



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo Fin de Grado

Diseño de casco para ciclistas basado en fabricación aditiva como innovación para conseguir una mejor personalización de productos de seguridad:

Bicycle helmet design based on additive manufacturing in order to get a better personalized security product.

Autor/es

Kevin Fittschen Anento

Director/es

Dr. Jorge Santaloria Mazo

Ingeniería de diseño industrial y desarrollo del producto

Facultad de ingeniería y arquitectura

2019/20

Resumen

En el presente proyecto se ha realizado un diseño de un producto de protección para ciclistas conocido como casco. Este producto se lleva en la cabeza con la intención de proteger al usuario en caso de accidente contra golpes en la cabeza. Se ha seguido el patrón de diseño que se ha enseñado a lo largo de la titulación dividido en tres fases: investigación y planificación, conceptualización y desarrollo.

En la primera fase se ha estudiado la historia del producto, la tipología y gamas del producto en el mercado, atendiendo a factores como marca, precio, innovaciones frente a la competencia, entre otros. Se ha hecho un estudio DAFO sobre tres empresas del sector, un estudio previo de materiales y procesos de fabricación del producto y una encuesta con su debido análisis estadístico. Además, en cuanto a la planificación, se realizó una división del proyecto en tareas e hitos y se planificó con ayuda de un diagrama de gantt.

En la segunda fase se ha realizado técnicas de creatividad para dar forma a los datos generados en la fase previa y empezar a generar ideas. Estas ideas, han sido creadas, estudiadas y seleccionadas según técnicas aprendidas durante el grado. Posteriormente a tener las ideas evaluadas y ponderadas, se generaron tres conceptos distintos para distintas aplicaciones en el mercado. Para el desarrollo del concepto se usaron técnicas de bocetado tanto digital como en papel, lo que ayudó a generar formas y funciones de forma eficiente y una vez el concepto empezaba a tomar forma se modeló en 3D a modo de modelado conceptual para aportar renders fotorrealistas de cara al primer hito que era presentar la primera y la segunda fase al tutor con la intención de seleccionar el concepto a desarrollar en la tercera fase.

En la tercera fase se ha realizado un análisis funcional para aportar un pliego de condiciones funcionales al producto. Posteriormente se hicieron estudios de materiales y procesos de fabricación orientados al concepto. Además en esta fase es donde se ha puesto en práctica el objeto principal del proyecto, la implementación de la tecnología de fabricación aditiva y escáneres 3D, a la hora de diseñar un servicio de personalización para el cliente y en su prueba en campo a la hora de hacer el prototipo. Además se ha creado una marca que acompaña al producto, generando una Start Up ficticia. También se ha diseñado una página web para dar entidad a la marca y mostrar el proyecto a los potenciales usuarios. Se ha generado una serie de prototipos funcionales y formales habiendo componentes electrónicos incluidos.

Todo este proceso se ha visto plasmado en un documento a modo de dossier de diseño (**apartado "Dossier de diseño" en el documento "Anexos"**) que es típico durante el proceso de aprendizaje durante la titulación. De forma incondicional al desarrollo de la presente memoria como especifica la normativa de la facultad.

Tabla de contenidos

Resumen

Tabla de contenidos

Introducción

Objeto	5
Alcance	5
Metodología	5

Fase 1: Investigación

Definición de casco de protección.....	8
Historia de los cascos de protección	8
Estado del arte tecnología impresión 3D y digitalización.....	8
Tecnologías de digitalización.....	9
Aplicaciones	10
Planificación	11
Tipos de cascos.....	12
Materiales utilizados.....	16
Proceso de fabricación	16
Estudio DAFO	17
Encuesta sobre la población.....	19

Fase 2: Conceptualización

Introducción	22
Ideas resumidas	22
Conceptos.....	23
Concepto 1. Casco urbano plegable	24
Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.	30
Concepto 3. Casco de cartón para uso esporádico.....	35
Tabla de ponderación de conceptos.....	38

Fase 3: Desarrollo del concepto

Análisis funcional.....	39
Desarrollo formal.....	41
Materiales y procesos	52
Diseño de marca.....	59
Diseño web.....	64
Estrategia de lanzamiento	68

Cierre del proyecto

Software utilizado

Bibliografía

web	70
Libros consultados	71
Referencias	71

Introducción

Objeto

Diseñar un casco de bicicleta en un proceso ayudado por tecnologías de escaneado e impresión 3D tanto para el prototipo como para el servicio de personalización de cara al potenciales clientes. Este servicio será diseñado de forma conceptual para ver hasta que punto un casco puede ser personalizado para el uso por una persona. Esto puede resultar en una mayor eficiencia en la disipación de impactos al aumentar la superficie de contacto.

Además de esto, se pretende generar una marca que acompañe al producto.

Alcance

El producto se va a desarrollar técnicamente sin profundizar extensivamente en procesos de fabricación y materiales, aunque si se hará una propuesta basada en una investigación. El diseño del servicio se hará de forma conceptual indicando pasos a seguir y posibles variantes del mismo. En cuanto a la marca, se diseñará un logo que defina a una empresa ficticia, se escogerá un nombre y se diseñará una página web a modo de borrador en el cual se pueda sentir la esencia de la marca.

Se generará un prototipo principalmente visual aunque en caso de haber tiempo se desarrollará algún prototipo funcional para explicar funcionamientos relacionados con componentes electrónicos o mecánicos.

Metodología

- Primeros pasos

Primero se ha definido que es un casco de bicicleta, su definición e historia para entender mejor los orígenes del producto que se está estudiando. A continuación se ha hecho investigación sobre tecnologías de impresión 3D y tecnologías de digitalización 3D. Además se han explicado dos casos de aplicación a modo de ejemplo similar a lo que se busca en el proyecto.

- Estudio de mercado

El estudio de mercado se ha dividido en dos partes principales. Por un lado, se ha hecho un estudio relacionado con los productos atendiendo a los siguientes factores:

- | | | |
|---------------|-----------------|----------------|
| • Marca | • Accesorios | • Peso |
| • Modelo | • Usuarios | • Enlace |
| • Precio | • Género | • Añadido |
| • Material | • Funcionalidad | • Construcción |
| • Categoría | • Innovación | • Normativas |
| • Ventilación | • Tallas | |
| • Colores | • Sujeción | |
| • MIPS | • Retención | |

Por otro lado se ha estudiado el comportamiento en la población a la hora de comprar un casco de bicicleta. Se ha elaborado una encuesta y los datos han sido tratados y documentados gracias a un paquete estadístico (minitab) lo que nos ha permitido obtener una serie de conclusiones que ayuden a lo largo de las tomas de decisiones del proyecto. Se han encuestado 107 personas.

- Estudio DAFO

Como la idea ha sido realizar de forma conceptual una marca que acompañe al producto se han estudiado diferentes marcas exitosas del sector, al menos con características que interesaran, las empresas han sido: Bell, Giro y Closca.

- Conceptualización

Para esta tarea se han usado técnicas de creatividad para generación de ideas tanto de forma grupal como de forma individual, además de técnicas para valorar éstas de forma objetiva y ponderada. Estas ideas se convirtieron en conceptos con la maduración cíclica de las ideas y al combinarlas se van generando conceptos. Este proceso es apoyado con el dibujo artística sobre papel y en soporte digital aplicando diferentes técnicas artísticas en ambos estilos. Y al final converge en la generación de tres conceptos independientes con un previo desarrollo técnico y funcional para facilitar si evaluación por el tutor. Se realizó también un modelado 3D en solidworks de forma basta para mostrar mejor la idea con renders fotorrealistas

- Análisis funcional

El análisis funcional es una herramienta muy útil para no dejar al azar funciones sobre todo secundarias o de apoyo a la función principal, entonces al comienzo de la tercera fase, cuando se inicia el desarrollo técnico para convertir el concepto en un producto, se utilizó esta para hacer un pliego de funciones y una lista de funciones ordenadas por prioridad. Además ayudó en la selección de funciones para desarrollar en el prototipo.

- Estudio de materiales y procesos

Se ha hecho un análisis de materiales posibles para sustituir a los que se usan en el mercado actualmente y se ha hecho una propuesta de materiales a escoger de cara a un posible lanzamiento.

- Diseño de marca

Se realizó un brainstorming para escoger el nombre de la marca. Posteriormente se ha generado un logo para la empresa pasando por varias ideas y de cada idea una exploración formal amplia. Posteriormente se eligió la opción ganadora y se generó las opciones de aplicación de la misma. También se han escogido los colores corporativos con la intención de aplicarlos posteriormente en la página web. Se ha realizado también la aplicación de la marca en merchandising. La web se ha diseñado usando Wordpress y una serie de plantillas y plugins necesarios para realizar sus efectos. Se compró el dominio y se contrató un servicio de hospedaje durante un año con servicio para https: para dar mas confianza al usuario.

- Prototipado

Se ha realizado prototipos funcional y formales. El prototipo funcional se ha realizado con arduino para el sistema de intermitentes del producto además se ha realizado también un producto externo que sería el display de activación del los intermitentes. Para el prototipo formal se han impreso varias maquetas en FDM siguiendo el model del producto y variantes orgánicas con formas voronoi.

- Diseño de servicio

Se ha diseñado un servicio de personalización el cual era el objeto del proyecto. Se ha desarrollado a nivel conceptual los pasos a seguir, métodos y experiencia de usuario. Este servicio se apoya en tecnologías de impresión 3D y digitalización 3D para proporcionar el interior del casco con la forma en negativo de la cabeza del usuario.

Además este proceso se ha realizado a modo de prueba con el autor de este proyecto hasta el punto de diseñar la almohadilla con el negativo impreso en el interior.

Se han propuesto dos alternativas en función del capital que disponga la empresa, siendo una opción con poco presupuesto y otra como posible mejor opción en el momento en el que la empresa estuviera funcionando y tuviera mas potencial económico. Estas alternativas están íntimamente relacionadas con el proceso de digitalización.

- Estrategia de lanzamiento

Se han realizado varias propuestas para la colocación del producto en el mercado que pasan por el marketing digital, la participación en exposiciones tecnológicas y deportivas además de plantearse como crowdfunding.

Fase 1: Investigación

Definición de casco de protección

Es un producto de seguridad diseñado para proporcionar protección craneal y en algunos casos también cervical, para que el usuario pueda desempeñar una actividad de forma más segura.

Historia de los cascos de protección

Los primeros cascos de bicis de los que se tiene documentación fueron fabricados por MSR, un fabricante de equipo de montañismo, y Bell, fabricante de cascos para automóviles y motocicletas de competición. Estos cascos eran el resultado del desarrollo de las líneas de producción ampliadas de los cascos del motociclismo y deportes de motor en espuma de poliestireno (EPS) y con carcasa exterior duras de plástico policarbonato. El departamento de Bell que se encargó de esta fabricación de cascos para bicicletas, cerró y cesó su fabricación en 1991, pasando a formar parte del mundo de la competición de nuevo.

Ese primer casco diseñado para bicicletas exclusivamente, se llamaba Bell Biker, y estaba conformado por una cubierta dura de poliestireno-lineal lanzado en 1975. Al no haber antecedentes no había ningún estándar en el que basarse, el único aplicable era el de Snell, y solo sería pasado por un casco ligero de motocicleta de cara descubierta. Con el tiempo, el casco sufrió rediseños y entorno a 1983 Bell sacaba al mercado el V1-Pro, el primer casco de el mismo poliestireno que se usaba en la competición (recordemos que la empresa se dedicaba al diseño de cascos para la competición de motocicletas y automóviles). En 1984 Bell lanzó, el Li'l Bell, un casco de niños sin carcasa exterior, estos primeros cascos disponían de poca ventilación.

En 1985 Snell introduce la norma Snell 85, el primer estándar para cascos de bicicletas, posteriormente depurada en B90 y B95. En 1990 una encuesta mostró que entorno a el 90% de los cascos en venta eran Snell B90 certificado, pero en 1998 casi ningún casco lo era.

Las carcasas duras dejaron de usarse, entorno a los 2000 ya solo eran usados por patinadores y ciclistas acrobáticos BMX. Además se realizaron innovaciones en la sujeción de los cascos a la cabeza sustituyendo al antiguo sistema de cojines de diferente grueso.

Estado del arte tecnología impresión 3D y digitalización

Es una tecnología de fabricación, en concreto fabricación aditiva, es decir que crea formas a base de añadir material y no de quitarlo, añadiendo capas según un modelo digital 3D.

Existen muchos tipos de tecnologías de impresión 3D, entre ellas las principales son:

- FDM, Modelado por deposición fundida.

El material está en estado inicial en estado sólido, en concreto en bobinas de plástico normalmente de 1 kg, en diferentes colores y compuesto, habitualmente PLA, ABS y PET, aunque a veces también Nylon. El material se funde a través de un extrusor y va formando las capas del modelo 3D. Son las impresoras más conocidas por el público no experto.

- SLA, Esteriolitografía

Una resina líquida es la materia prima, es polimerizada gracias a la luz ultravioleta provocada por un haz de luz que crea las capas del modelo. Consiguen buenos acabados aunque las piezas no tienen las propiedades mecánicas que tienen otras tecnologías.

- SLS, Sinterizado selectivo por láser.

La materia prima es un polvo plástico, que es fundido por un haz láser a alta temperatura creando así la capa del modelo que se desea, son precisas y rápidas aunque tienen un coste elevado.

- MJ, Inyección de material.

El estado inicial es una resina líquida, que al juntarse con un catalizador crea una capa de plástico dura. Son máquinas muy caras y con una materia prima también de coste elevado pero permite una representación con un aspecto y propiedades cercanas a las que podría tener una pieza fabricada por inyección.

- SLM, Fusión selectiva por láser.

Es similar a la tecnología de SLS pero esta vez el polvo es metálico, lo que lo hace ideal para prototipos funcionales en el que las piezas son capaces de aguantar mucho estrés. Sin embargo el coste por unidad es muy elevado, solo es rentable para lotes pequeños.

Las técnicas de impresión que se van a utilizar en este proyecto son **mayoritariamente FDM y MJ**.

Tecnologías de digitalización

Son unos dispositivos que permiten digitalizar una pieza, entorno o incluso persona. Tiene aplicaciones tanto industriales como para videojuegos, cine, restauración y mantenimiento de patrimonio entre otras.

Tecnologías de digitalización principales:

- Escaner Láser 3D

Mide puntos en lotes, los cuales tras un tratamiento adecuado permite ser transformado a una maya y esta en un modelo en 3D.

- Fotogrametría

Es una técnica de digitalización utilizada mucho en el cine y los videojuegos. Crea modelos 3D a partir de una serie de imágenes tomadas con control y cuidado, se dispone de decenas de cámaras y un objeto fotografiado en una posición, para hacer una foto cada cámara, esto permite una rápida digitalización, no es tan precisa como otras técnicas pero el ratio calidad/precio además de su velocidad es muy elevado. Puede hacerse solo con una cámara, pero suele ser necesario disponer de patrones en el objeto o usuario que se digitaliza.

- Escaneo por luz estructurada

Una luz normalmente blanca, escanea y genera superficies (no puntos), lo que permite una facilidad superior a los puntos en cuanto al tratamiento de estas siendo un sistema más rápido que el escaneo láser y más preciso que la fotogrametría.

- Tiempo de vuelo (láser)

Una máquina registra el tiempo que tarda en ir y volver un haz láser generando así un único punto en el espacio. Aunque pueda parecer lento, estas máquinas pueden generar puntos a una velocidad enorme y distancias bastante grandes lo que hace a esta técnica muy versátil para aquellos que buscan digitalizar entornos como, edificios, cuevas, campos, sets para videojuegos, etc.

- Medida por coordenadas

Este sistema es el más preciso de todos, realmente podría no caber dentro del apartado de digitalización, puesto que es tan lento que no se usa con ese propósito, sino que es utilizado para metrología, es decir control de calidad. Estas máquinas lo que hacen es medir puntos de una pieza a comprobar, con esos puntos generas una superficie de medida en el ordenador, con esa superficie puede comprobar si las cosas de la pieza real distan mucho de las cotas específicas del diseño y aprobar o no su fabricación.

Aplicaciones

La digitalización es una técnica relativamente nueva de la ingeniería, pero se está usando ya en otros sectores como se ha dicho anteriormente, por ejemplo en el cine y los videojuegos. Pero además de la industria y lo lúdico, cumple funciones muy importantes en la salud y el deporte.

- Salud

Se usa en la reconstrucción de partes para pacientes que han podido perder partes de su cuerpo como por ejemplo la oreja. Otro caso muy común, es la generación de prótesis de brazos y piernas y similares, en las que es importante la correcta adecuación al muñón del paciente para asegurar así un agarre de calidad a parte de un diseño de succión óptimo para la geometría escaneada.

- Deporte

Al igual que en el ejemplo anterior, hay deportistas de élite que han sufrido accidentes y pasan a competir como deportistas en categorías paralímpicas. Estos necesitan unas prótesis especiales hechas en carbono con sujeción absoluta puesto que las exigencias mecánicas son muy altas.

Ésta es la aplicación más similar a la de este proyecto, la adaptación de partes de apoyo de un producto a un deportista con la intención de hacerlo más óptimo para su uso, es decir es una **personalización de un producto de competición para tener una ventaja frente al rival.**



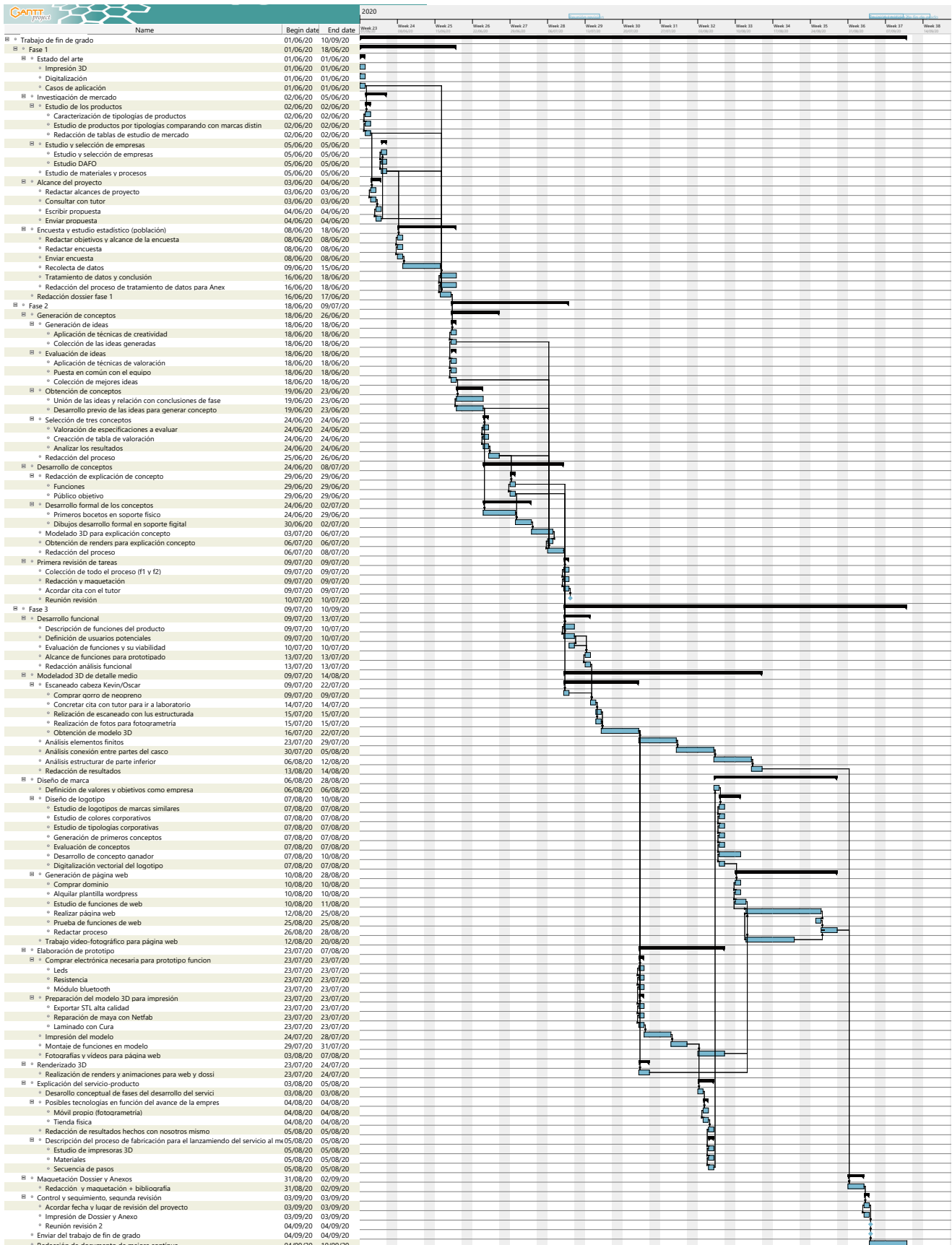
Ilustración 1. Reconstrucción de oreja.



Ilustración 2. Escaneo de la cabeza de Marc Márquez.

Planificación

En Anexos como “Diagrama de Gantt del proyecto”. Para profundizar por favor revisar el apartado “Planificación” del documento, “Dossier de diseño”



Tipos de cascos

A continuación se hará una lista de cascos de bicis en relación con la modalidad de ciclismo, posteriormente se realizará un estudio de mercado de cada tipo que permita conocer aspectos superficiales de cada tipo de casco.

Urbanos

Estos cascos son los que están diseñados específicamente para aquellos ciclistas que se mueven por la ciudad. En general son unos cascos muy sencillos con pocos orificios de ventilación. La aerodinámica tampoco es algo que se tiene en cuenta a la hora de fabricar este tipo de cascos. Prima la estética, peso y factores como plegabilidad, que permiten al usuario que va a trabajar almacenarlo ocupando el menor espacio posible.



Ilustración 3. Casco urbano

BTT

Dentro de los cascos de btt (o mtb en inglés) encontramos 3 sub divisiones.

- Con visera

Son sin duda los cascos más utilizados por los practicantes del ciclismo de montaña. Son cascos con buena ventilación y una pequeña visera en la parte frontal. Generalmente esa visera se puede quitar y nos quedará un casco de carretera. Son los cascos que se utilizan más generalmente en disciplinas XC y Rally.



Ilustración 4. Casco de btt con visera

BTT

Dentro de los cascos de btt (o mtb en inglés) encontramos 3 sub divisiones.

- Trail

Son muy parecidos a los de visera, pero ésta es mucho más grande. El trail es una disciplina más "tranquila" que el xc o el rally. Por este motivo suelen tener una forma menos aerodinámica que los anteriores. También cuentan con bastantes orificios para ventilación.



Ilustración 5. Casco de btt de trail

- Enduro

Son muy parecidos a los de visera, pero ésta es mucho más grande. El trail es una disciplina más "tranquila" que el xc o el rally. Por este motivo suelen tener una forma menos aerodinámica que los anteriores. También cuentan con bastantes orificios para ventilación.



Ilustración 6. Casco de btt de enduro

- Descenso

Es una modalidad muy agresiva de ciclismo de montaña en la cual el objetivo es bajar rápidamente colinas muy empinadas, aunque tiene una modalidad parecida llamada Rampage, en la que no premia el tiempo de bajada sino las acrobacias y el riesgo tomado mientras se baja, los cascos que se usan en este deporte son integrales no desmontables parecidos a los de la categoría anterior pero más rígidos y pesados, puesto que aquí no se suelen hacer subidas.



Ilustración 7. Casco de btt integral

Carretera

Es la disciplina de ciclismo más conocida y ejercida junto con el btt, además de la que más historia tiene y seguidores no practicantes en todo el mundo en competiciones como el Tour de France, esto hace que estos cascos se conozcan bien y hayan sido muy estudiados. Podemos diferenciar en dos modalidades radicalmente distintas, aunque la mayoría de cascos pertenecen a ambas categorías teniendo una participación mayor de una respecto de la otra.

- Ventilados

Los cascos más usados, son aquellos que sacrifican un mayor rendimiento aerodinámico por tener una ventilación que refrigere la cabeza del o de la deportista, consiguiendo la evacuación del aire caliente acumulado entre cabeza y casco con el objeto de alcanzar un mayor confort por parte del usuario. Es muy utilizado entre ciclistas amateur, pero también por profesionales, sobre todo en carreras de fondo (no tanto de velocidad) y para entrenar puesto que ofrece un confort mayor. Se parecen mucho a los cascos de btt pero sin visera, puesto que estropea la aerodinámica más a parte de la ventilación sin cumplir una necesidad tan importante, además puede llegar a entorpecer la visión cuando adquieren posiciones aerodinámicas.



Ilustración 8. Casco con ventilación

- Aero

Estos cascos sacrifican la ventilación con el objetivo de ganar eficiencia aerodinámica siendo capaz de mejorar los tiempos de vueltas sobre todo en competiciones de velocidad, pero también se usa por algunos profesionales en pruebas de fondo.

Como se ha comentado anteriormente, no existe el casco totalmente de una categoría, no hay ningún casco que esté totalmente ventilado puesto que no proporciona protección al deportista y tampoco es normal ver cascos sin ninguna ventilación, debido a que perjudica demasiado el confort del deportista aumentando su temperatura de la cabeza. Entonces hay modelos de todas las combinaciones para aquellos que quieren optimizar la relación aerodinámica-confort para el deporte que quieren practicar.



Ilustración 9. Casco aero de competición

Acrobático

En general estos deportes no se basan en buscar velocidad con la bici, sino realizar una serie de trucos tanto de forma individual como en combo en un tiempo determinado, entonces el tipo de impacto que reciben estos deportistas es más en vertical con lo que los cascos suelen ser rígidos frente al resto de cascos y con refuerzo trasero puesto que el riesgo de caer de espaldas es mucho mayor que en el resto de deportes.

- **BMX**

Este deporte tiene dos modalidades más extendidas, carrera, en la cual tienen que recorrer un circuito de obstáculos en un tiempo determinado y freestyle, en el cual deben realizar acrobacias siendo la estética lo importante y no el acabar antes como en las carreras. En principio, aunque en la modalidad de carrera si importa el tiempo, la aerodinámica no es lo más relevante en este deporte, puesto que las carreras no son largas sino más explosivas y de habilidad y prima además la protección total en un impacto en un salto contra el suelo que puede ser cemento. Tienen entonces protección reforzada con una carcasa rígida cubriendo parte de atrás de la cabeza.



Ilustración 10. Casco de bmx

- **Trial (ciclismo)**

Deriva del trial del motociclismo, el objetivo es salvar unos obstáculos tratando de realizar en mínimo número de apoyos. Es un deporte menos dinámico donde la complicación suele estar en no caerse mientras tratas de ascender por un gran obstáculo. En cuanto a los cascos prima la reducción de peso, puesto que dan saltos y necesitan pesar lo menos posible para llegar más lejos, pero también la probabilidad de caída es considerablemente más alta (en general en todos los deporte acrobáticos) y a veces pueden caer de varios metros con la bici encima, siendo entonces la protección algo crucial también, por eso tienen también protección por detrás de la cabeza aunque menos que los de bmx.



Ilustración 11. Casco de trial

Se pueden encontrar tablas en el documento "Tablas de productos" en el cual se detallan factores varios sobre diferentes productos y marcas.

Materiales utilizados

Los materiales de construcción de los cascos son variados en función de las piezas que tenga el casco, pero los principales son aquellos que conforman la carcasa rígida exterior y la espuma blanda interior.

- **Carcasas rígidas**

Polycarbonato, un plástico termoplástico que tiene alta resistencia al impacto, alta rigidez y resistencia a la deformación térmica. También es muy resistente a la fluencia y a los rayos ultravioleta. Aunque es sensible al entallado y susceptible a rotura por tensión.

Fibra de vidrio, formado por filamentos muy pequeños de dióxido de silicio y que como resultado da una resistencia mecánica específica mayor que la del acero.

- **Espuma blanda interior**

EPS y EPP son comúnmente usados como espuma interior tiene un rendimiento de absorción de energía muy altos de ahí que sea su función en este tipo de piezas. Tiene como desventaja que cuando sufre una deformación por pequeña que sea estos materiales no vuelven a su posición inicial

Nitrilo de vinilo, es un material poco usado en cascos de bicicleta, pero muy usado en cascos de futbol, hockey, deportes de nieve y kayak. La principal ventaja de este material frente al EPS y EPP es que es capaz de recuperar la forma inicial no perdiendo eficacia tras haber sufrido un impacto leve o moderado. Aunque no es muy utilizado en el ciclismo debido a que la capacidad para dispersar la energía está en función de la temperatura, disminuyendo mucho en temperaturas cálidas.

Proceso de fabricación

Aunque no lo parezca los procesos de fabricación de los cascos siguen teniendo mucho de artesanal incluso hoy en día. Pero hay un proceso industrial remarcable que la gran mayoría de las empresas de cascos de bicicletas realizan y llaman in-mold que es un proceso de inyección en el que fusionan la carcasa a la espuma haciendo la inyección de ambas partes a la vez.



Ilustración 12. Fabricación de interior de EPS

Estudio DAFO

En este estudio se va realizar un estudio sobre tres empresas del mercado actual de fabricación y venta de cascos para ciclismo. La realización de este documento ha sido tras la elaboración del estudio de mercado y de los productos que en este se comercializan, de ahí que la selección de las empresas a analizar no hayan sido aleatorias.

El análisis DAFO permite estudiar las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Conociendo así que cosas ha hecho bien una empresa para estar donde está, que cosas puede mejorar respecto al mercado para seguir creciendo y analizar posibles futuros tanto positivos como negativos que no atienden al control de la empresa a corto plazo.

Para más detalles consultar apartado "Estudio empresarial DAFO" de documento "Dossier de diseño".

- Bell

D <ul style="list-style-type: none">• En la página web en la sección de cascos de bicicleta de montaña tiene una categoría especial de cascos para mujeres donde solo hay 2 cascos y son de gama media-baja. No hay categoría de cascos para hombres, lo que crea confusión y las empresas usan estos cascos para venderlos como unisex. O separas en categorías y pones mas oferta, o los ofertas todos como unisex, puesto que no hay diferencia alguna entre los cascos de la página para mujeres y los demás remarcable.• El precio de los cascos de gama media y superior son elevados respecto a los de -fabricantes de menos prestigio.	A <ul style="list-style-type: none">• La participación de las mujeres en el mundo del ciclismo está aumentando, los datos de la encuesta del proyecto afirman un casi 35 % de los encuestados siendo una muestra considerablemente significativa en España. Si esto sigue creciendo y no corrigen lo de la organización de la oferta en la página web podrían sufrir problemas de marca lo que no afectaría solo a las mujeres que no se compraran cascos, sino sus maridos, hijos o los padres que compraran cascos para sus hijas podrían acabar buscando otra compañía de la misma reputación.
F <ul style="list-style-type: none">• Es la empresa líder en el mundo para cascos de bicicletas con la mayor cuota del mercado (BUSCAR DATO).• Tiene una historia detrás de la empresa creando cascos de motos desde 1923, lo que provoca emoción y confianza en el comprador potencial y fidelizado a la empresa.• Tiene muy buenas críticas y opiniones en tiendas, foros a lo largo de todo el mundo, lo que inspira confianza en la gente que se inicia en el deporte.	O <ul style="list-style-type: none">• El ciclismo está siendo un deporte muy practicado en los últimos respecto de hace 20 años, aunque también había una comunidad no es comparable con la cantidad de ciclistas que pueden verse en España todos los fines de semana haciendo práctica deportiva.• Tendencia creciente de uso del ciclismo para ir a trabajar sobre todo el grandes núcleos urbanos• Todo esto es bueno de cara al futuro siempre y cuando se mantengan en la cabeza de las empresa de cascos de bicis.

- Giro

<p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> La empresa Bell es el principal competidor y actualmente es quien tiene mayor cuota de mercado y además sus cascos dan buenos resultados con lo cual va a ser complicado recortarles cuota. La gama de mujer, a pesar de tener más cascos tienen una gama medio baja que no tiene en la categoría de hombre, eso puede llegar a convertirse en una amenaza a la percepción de la marca. Es una empresa con menos historia que Bell con lo que genera menos emoción al comprador. 	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> Como se ha dicho tiene una gama de cascos de gama medio baja que solo tienen en la pestaña de mujer, no estando esta en la categoría "hombres". Eso puede provocar rechazo por una mujer que busca un casco de gama alta, cuando los primeros cascos de hombre son gama alta o alta, y los de mujer son gama medio baja, aunque tengan los mismos cascos de gama alta. Si Bell empieza a potenciar la emoción entre sus sistemas de publicidad con la historia que tiene esta empresa, siendo el primer casco de bicicleta, que vienen de la competición... Giro podría llegar a perder cuota de mercado.
<p>F</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiene una página web y un diseño de marca más moderno y estético. Tiene más modelos para cascos de mujer que de hombre, creando así una imagen de empresa feminista. (A pesar de lo dicho anteriormente) Los cascos, aunque sean caros tienen muchas opciones estéticas con lo que puedes encontrar el casco que más te guste de forma más sencilla. Tiene una gama de cascos urbanos muy interesantes. 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> Gracias a su línea de cascos urbanos, su oferta de cascos mayor para mujeres y una estética de marca muy cuidada y moderna podría llegar a ganar cuota de mercado a Bell por se una marca con la que futuras generaciones pueden verse más representadas. Tienen algunos modelos con tecnologías muy avanzadas con lo que no son solo una firma con buen <i>branding</i> y cascos de buena calidad, también son una empresa puntera en investigación y puede llegar a ser percibida como tal con el tiempo.

- Closca

<p>D</p> <ul style="list-style-type: none"> A la marca le faltan modelos y combinaciones de colores. Es una marca joven y aunque eso lleva algunas ventajas, también inconvenientes como que no es muy conocida por el público de a pie ni si quiera por aquellos que participan del ciclismo. Tiene un diseño formal demasiado similar entre todos los modelos dando sensación de que es solo un casco con más o menos "extras". Precios elevados. 	<p>A</p> <ul style="list-style-type: none"> Cada vez van a ir surgiendo más producto con una estética parecida a la que tienen estos cascos, con lo cual, pueden perder una de las mayores ventajas que tienen, la cual es una estética muy moderna, limpia y unisex. Si el concepto de casco plegable que tienen se consigue mejorar a un precio más reducido se verán en un serio aprieto puesto que a parte de la estética es la única ventaja notable frente al mercado.
<p>F</p> <ul style="list-style-type: none"> Son una empresa nueva, joven con una estética tanto en la pagina web, marca, productos (otros que no son cascos) como en los cascos, muy moderna ajustándose a lo que las películas de hace 10 años nos mostraban sobre el futuro haciéndote sentir que estamos ya allí. Es un modelo de casco urbano de alta calidad, algo que no es muy común, centrándose sobre todo en la plegabilidad para hacer que el casco sea más cómodo para ir al trabajo, estudiar o quedar con los amigos te cabe en cualquier mochila. 	<p>O</p> <ul style="list-style-type: none"> Si el transporte urbano sigue desarrollándose hacia los patinetes eléctricos, bicicletas eléctricas o a pedales, veremos un incremento del consumo de esta serie de productos y ellos están bien situados para un futuro con potencial. La estética de los cascos actuales cada vez se queda más atrás, algunos de forma intencionada, bajo un estilo "vintage". Pero los productos irán evolucionando en estética y la gente buscará coherencia entre el estilo de la ropa, bici, auriculares y por supuesto también de los cascos para ir en bicicleta.

Encuesta sobre la población

Este estudio tiene como propósito obtener conclusiones que ayuden a la toma de decisiones respecto al trabajo de fin de grado sobre desarrollo de sistemas de protección craneal para bicicletas (casco de bicicleta).

A partir de los datos obtenidos de la encuesta de mercado, la cual fue realizada por 104 personas, lo que garantiza un 90% de confianza y un 8 % de margen de error, se extraerán una serie de conclusiones basadas en el método científico apoyándose especialmente en la rama de la ciencia que estudia y analiza los datos, la estadística.

Este documento mostrará la intención y conclusiones del estudio de mercado.

El documento “Estudio estadístico” de los anexos tiene el proceso completo del estudio con la explicación detallada de todas las preguntas y su motivación.

Los objetivos de la encuesta son:

- Conocer las motivaciones, preocupaciones, capacidades de compra de potenciales adquirentes del producto que está siendo desarrollado en este trabajo de fin de grado.
- Encontrar posibles relaciones entre género, edad, nivel de ingresos y localización de la vivienda, tamaño de familia, entre otras.
- Entender los motivos por los cuales nuestros potenciales usuarios usan o no usan casco, para poder presentar un casco más atractivo al mercado y relacionarlo con el tipo de ciclismo que este usuario realiza.
- Conocer cuánto dinero se han gastado (actualmente, no potencialmente) en un casco anteriormente
- Que es lo que más valora de un casco, y su relación con el género, edad, nivel económico y localización de vivienda.
- Establecer algún patrón de colores a desarrollar para el producto resultante del trabajo

Conclusiones de la encuesta:

A continuación, se expondrán las características más relevantes del estudio de mercado, es decir aquellas que puedan tener un impacto tanto en el desarrollo del producto, como en campañas de marketing lanzamiento y diseño de marca de la empresa a lanzar.

- Hubo **mayor participación masculina** que femenina en la encuesta, un 65% frente a un 35%, pero no se considera lo suficientemente relevante como para hacer un casco dirigido solamente al público masculino, se intentará **hacer un casco unisex si es posible**.
- Un **71.1 % de los encuestados vivía en núcleos urbanos**, en concreto un 59.6 % vive en zonas céntricas.
- De las 13 personas que admitieron no usar el casco cuando usaban la bici, **6 de ellos (casi el 50 %) explicaron no usar casco en zonas urbanas** porque estiman que la baja velocidad de circulación del ciclista reduce la posibilidad de tener accidentes y su gravedad. **3 (23%) tenían como motivo la incomodidad** de tener que llevar el casco después de usarlo en la bici, y otros 3 (23%) usaron "insensatez" y "nunca me acuerdo" como **explicación de una posible carencia de interés**.
- En cuanto a las cosas que mas valoraban los encuestados a la hora de comprar el casco:
 - **La opción más elegida fue la relación calidad/precio con un 42.3 %**, lo que permite subir el precio del casco a diseñar siempre que suba la calidad, es decir la relación calidad/precio se mantenga, pero también el estudio del precio de los cascos que tenían **ha marcado una horquilla de actuación entre 80 y 150 €, solo un 13.5 % tiene un casco de más de 150 €**.
 - **La segunda opción** de las cosas que tienen en cuenta a la hora de comprar ha sido la **máxima protección con un 27.9 %**. La comodidad fue escogida por un 17 % de los encuestados.
 - Las opciones **precio, moda y estética, conseguían entorno a un 10%** entre las tres. No es lo más importante a la hora de comprar un casco desde el punto de vista del consumidor.
- Colores:
 - Ha habido un **empate con un 32.7 % de las opiniones con las opciones, cascos muy coloridos y cascos con colores neutros** (blanco, negro y gris). Siendo estas las opciones más valoradas. Además, un encuestado optó por escribir en otro sitio la importancia de los **colores vivos como aspecto de seguridad pasiva**.
 - El 65.4 % de los encuestados prefieren tener **menos opciones estéticas a costa de tener un precio más ajustado**.

- Material:
 - Los datos apuntan a que un **56.7 % de los encuestados no saben de qué material está hecho su casco.**
 - Un **44.2 %** de los encuestados estarían **dispuestos a pagar un sobrecoste por la última tecnología.**
 - Solamente un **38.5 % de los encuestados conocía que hay materiales** (algunos modelos del mercado) **que no se deforman** tanto como para tener que desechar el casco tras golpes leves o caídas desde la mesa.
- Al explicar la idea del concepto 1, casco plegable para entorno urbano, de forma muy breve se les preguntó si les parecía buena idea o si les generaba desconfianza, solamente **un 33.7 % admitió sentir desconfianza con la idea**, lo ideal sería convencer a esa población con publicidad y ensayos a parte de pasar las normativas de seguridad. **El 66.3 % de los encuestados optaron por la opción "sí, es buena idea".**
- **Un 80.8 % de los encuestados harían otra encuesta** para valorar el diseño y avance del casco de protección.
- **El 95.2 % de los encuestados estaban en edades entre los 18 y los 55 años**, con una distribución homogénea entre los grupos "18 a 25", "25 a 35" y "35 a 55".
- **El 93.2% de los encuestados ganan menos de 35.000 €**, teniendo una distribución homogénea entre los grupos "menos de 12.000 €", "Entre 12.000 y 20.000 €" y "Entre 20.000 y 35.000 €".
- **El 72.2 % de los encuestados tienen al menos 1 hijo/a.**
- **El 60.4 % de los encuestados votaron 4 o 5 en la pregunta de importancia del casco** (1 poco importante 5 muy importante), si se añade la opción 3, se contaría con un **porcentaje acumulado del 92.3 %.**
- Estudio de independencia:
 - De todas las dependencias estudiadas **solamente las variables "precio del casco" resultó tener dependencia con "importancia del casco".**

Fase 2: Conceptualización

En esta fase se generan y ordenan las ideas para formar conceptos de valor y que cumplan con los objetivos del proyecto.

Introducción

La técnica de creatividad que se ha utilizado ha sido relaciones forzadas como técnica grupal de forma conjunta con el compañero de ingeniería mecánica que ha participado en el proyecto como parte de su trabajo de fin de grado. Además de como técnica individual.

Ideas resumidas

Las palabras escogidas para formar las relaciones forzadas fueron:

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1. Protección | A. Limón |
| 2. Conectividad | B. Teléfono |
| 3. Aerodinámica | C. Patinete |
| 4. Correa | D. RGB |
| 5. Movilidad | E. Amor |

3A

Conductos con un depósito de agua para aumentar la capacidad de refrigerar al usuario proyectando pequeñas gotas de agua pudiendo así cerrar la ventilación casi por completo para poder aumentar la eficiencia aerodinámica.

2B

El casco tiene un chip con un nfc que proporciona a un médico datos sobre el usuario tras un posible accidente. Incluso puede ampliarse a aplicaciones como, información básica para devolver a su dueño o dueña un casco perdido, incluso para niños en el que tenga el teléfono de sus padres por si se ocasionara algún problema.

1A

Un limón al caerse, su composición elástica permite amortiguar el impacto sin partir, lo que implica que se puede consumir el producto todavía. Con los cascos no pasa lo mismo, cuando un casco se cae al suelo la espuma diseñada para amortiguar impactos sufre una deformación que por pequeña que sea baja la eficacia de la protección considerablemente por eso se recomienda no usar cascos que se hayan caído al suelo o tras una caída con el casco, hay que tirarlo y comprar uno nuevo.

3B

Permitir al usuario configurar la geometría del casco para adaptar el casco de bici a diferentes modalidades deportivas mejorando la aerodinámica o la aerodinámica.

2E

El casco tenga por detrás un pequeño panel LCD flexible (que no cause daño al sufrir una caída) el cual permite proyectar pequeños mensajes predeterminados con una pequeña botonería desde el manillar como... "Gracias por dejarme pasar ", "Este bonito acto te lo compensará la vida"... o marcar intermitentes.

5C

Parte de los problemas de no lanzamiento de los patinetes es que se pueden robar fácilmente, quizás el casco podría dejarse en el patinete o bicicleta para que haga una función de vigilancia como por ejemplo pitar si alguien se acerca.

1D

Sea el panel de la idea 2.E u otro sistema de generación de luz, generación de mensajes de stop cuando detecte que se frena, o intermitentes dentro del casco con un sistema integrado en el casco.

Orden de las mejores ideas tras valoración según ponderación de los siguientes factores: innovación, fiabilidad y colocación en el mercado

1. 2B
2. 2E
3. 3A
4. 1D
5. 1A
6. 3B
7. 5C

Conceptos

Al final de la segunda fase debe haber tres ideas que hayan sido conceptualizadas.

Obteniendo así tres conceptos diferentes desarrollados de forma funcional y formal suficiente para poder seleccionar el concepto, el cual será desarrollado a lo largo de la tercera fase, con suficiente criterio además se debe tener en cuenta la opinión del cliente a estas alturas para consensuar el desarrollo posterior sin mal entendidos.

Los tres conceptos se basan en los estudios anteriores, en las técnicas de creatividad y la investigación de mercado.

A continuación se presentarán los conceptos en el siguiente orden:

1. Concepto de **casco plegable urbano** con diseño ambientado en diseños modernos.
2. Concepto de **casco de competición** con innovación en aerodinámica-ventilación
3. Concepto de **casco de un solo uso de cartón**.

Concepto 1. Casco urbano plegable

Este concepto satisface la necesidad del uso del casco en el entorno urbano. Cuando las ciudades tienden a reducir el acceso de los vehículos motor dentro de zonas urbanas los vehículos como la bicicleta y patinetes eléctricos tienen cada vez más presencia. Sin embargo, a pesar de que los usuarios tienen clara la importancia del casco (según la encuesta realizada), se puede apreciar que no todos llevan el casco puesto, de hecho el uso del casco según la encuesta de este proyecto indica que en la ciudad es poco utilizado.

Los motivos principales que han dado los usuarios para, a pesar de conocer la importancia del casco, no usarlo dentro de la ciudad eran:

- No ir a una velocidad suficiente como para que sea peligroso
- Incomodidad de tener que llevar el casco después de usarlo en la bici
- No me acuerdo

La orientación de este concepto tiene como objeto satisfacer estas trabas para que usar el casco sea cómodo y deseable. Respecto al tema de la errónea percepción de que no ir a velocidad suficiente no lo hace necesario es algo que se debe explicar a través de un vídeo en la página web del producto.

Para hacer el casco cómodo se ha generado una idea de un casco plegable, rediseñada basándose en el diseño del casco Closca pero sin sacrificar la protección del mismo. E inspirada en los cascos modulares de enduro.



Ilustración 13. Casco plegable



Ilustración 14. Casco convertible

Este casco tiene tres piezas unidas por una especie de textil que hace que cuando te lo pongas reciba una estructura "rígida" y cuando no, pueda ser recogido a casi una tercera parte del producto.

Nuestro concepto entonces satisface la comodidad de portabilidad haciendo un casco plegable por piezas rígidas y semirígidas. Entrando todas ellas dentro de una pieza central rígida que cabe en una mochila o cajón del trabajo (como el casco de la izquierda). Siendo totalmente rígido cuando está montado (como el casco de la derecha).



Ilustración 15. Móvil usando tecnología NFC

El casco llevará un sistema de NFC en el que el usuario pueda almacenar desde una App del móvil sus datos como nombre, teléfono, dirección, tipo sanguíneo, alergias, enfermedades, teléfonos de contacto de emergencias, entre otros. Para que en caso de accidente un personal sanitario pueda acceder de forma rápida a toda esta información.

Cuando un accidentado no lleva identificación puede llegar a ser muy complicado saber simplemente quién es, por no hablar ya de contactar con familiares que puedan venir a verle o que puedan informar de alergias o enfermedades si no están registrados en la seguridad social como pueden los extranjeros que hacen turismo en nuestro país.



Ilustración 16. Accidente de bicicleta

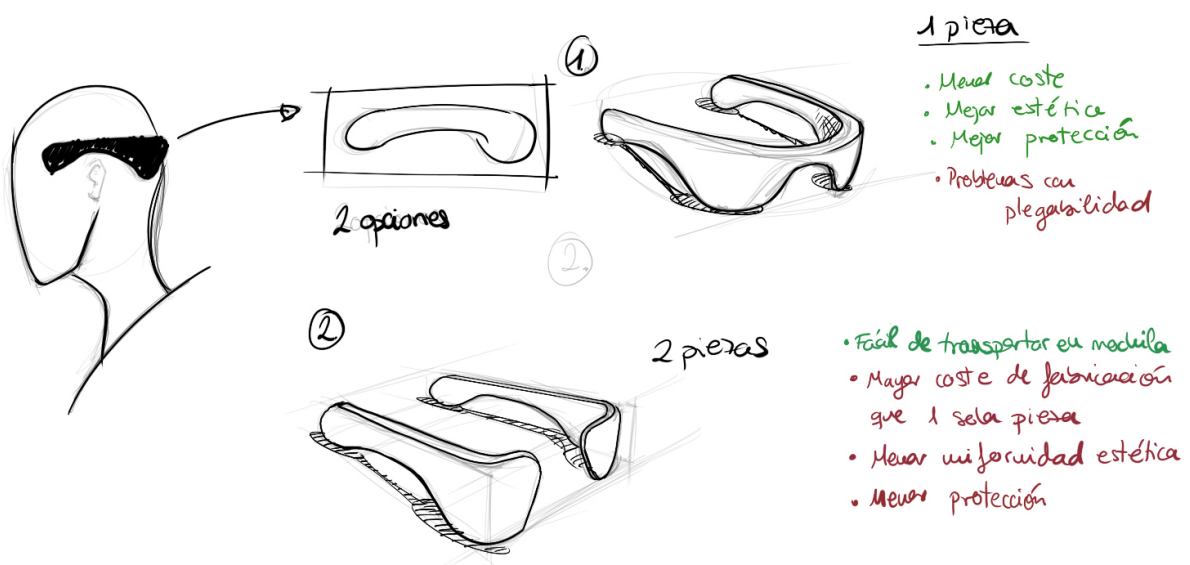
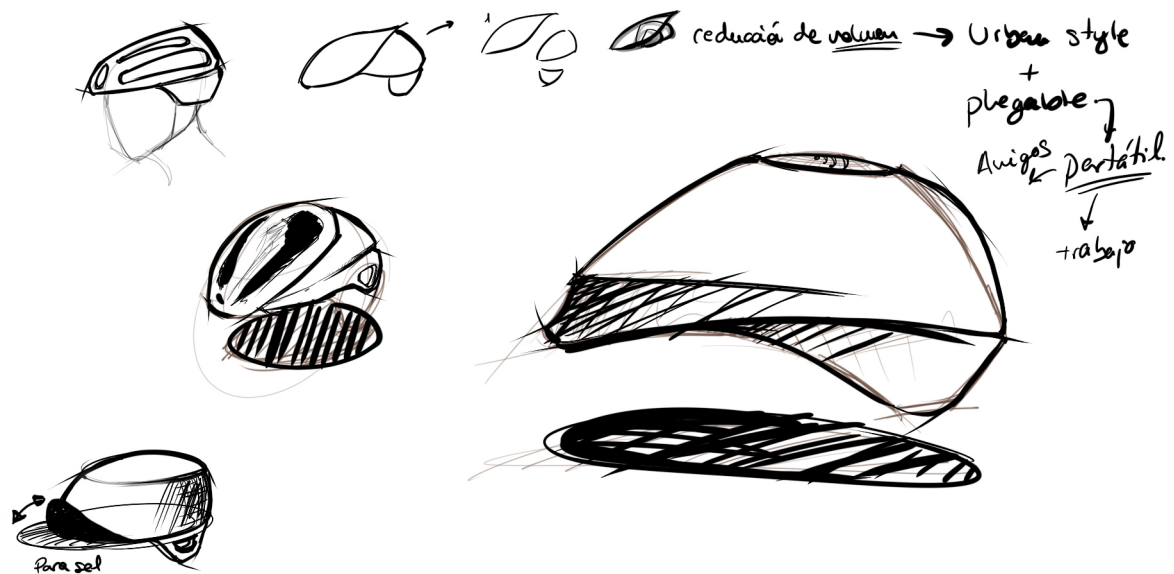


Ilustración 17. Niños jugando en bicicleta

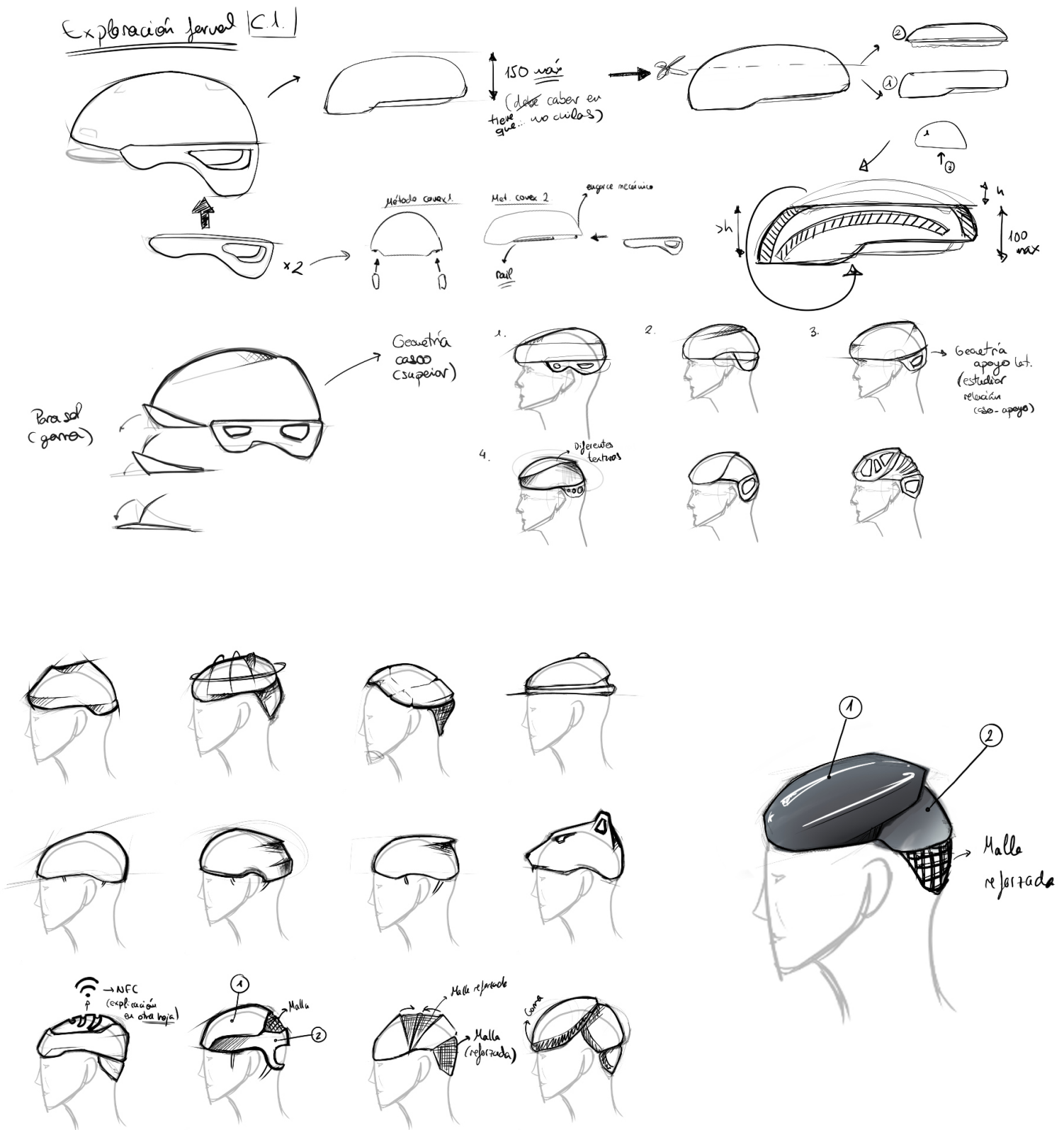
El sistema de NFC puede tener un interés también para los padres que estén especialmente preocupados por la seguridad de sus hijos, porque tanto porque se vayan de excursión con la bici con sus profesores o porque sean suficientemente mayores para irse en bici solos o con sus amigos, lamentablemente, siempre existe un riesgo, en caso de accidente poder avisar directamente a sus padres o tutores legales a parte de las funcionalidades anteriores.

Este concepto se basa entonces, en un casco plegable para que sea cómodo de usar, seguro para que de al usuario mayor probabilidad de sobrevivir ante un accidente grave gracias al NFC e innovador con el sistema de personalización de la almohadilla interior para una mayor eficiencia en la dispersión de esfuerzos. Ahora el objetivo es hacer que sea lo suficientemente bonito para que la excusa "nunca me acuerdo de el casco" no tenga sentido y sea deseable ponérselo.

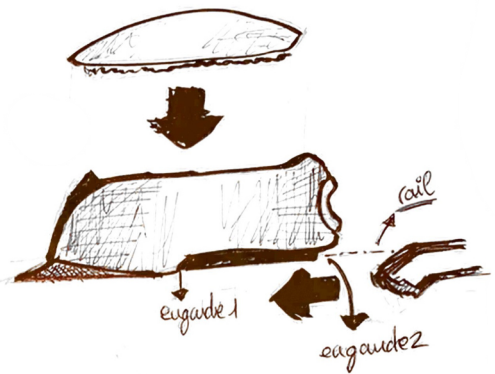
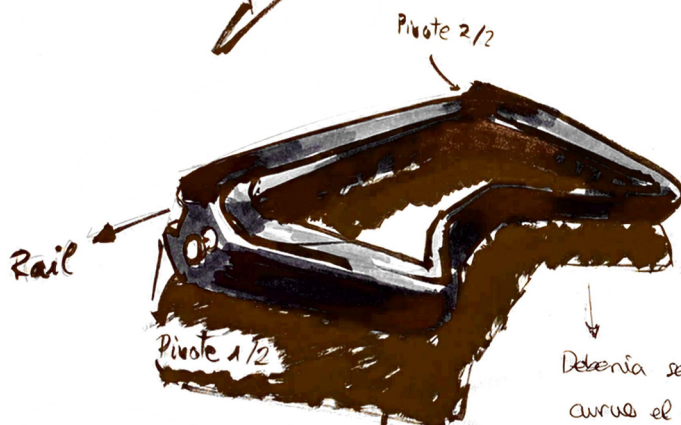
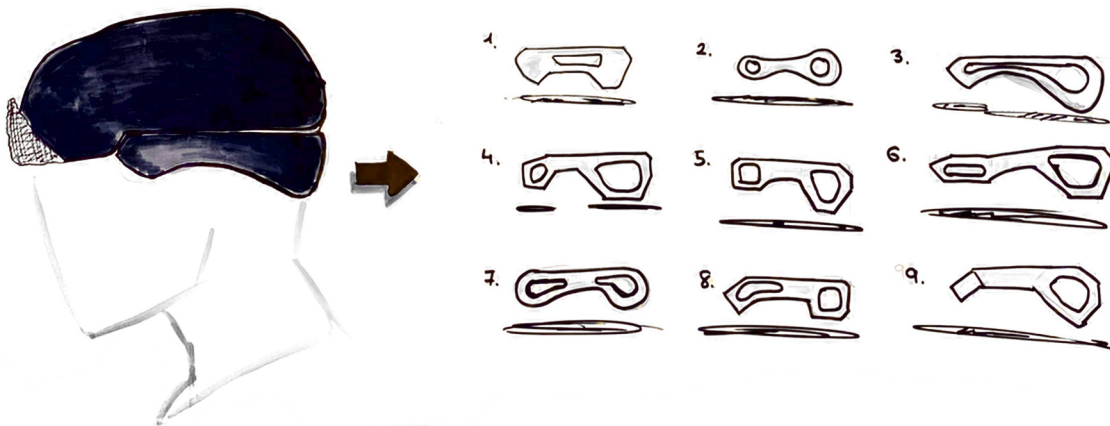
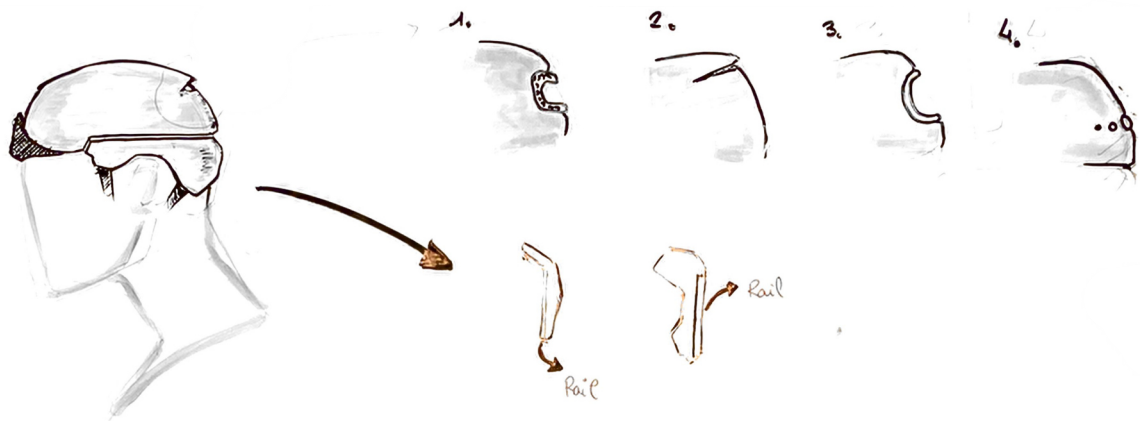
Exploración formal



Exploración formal



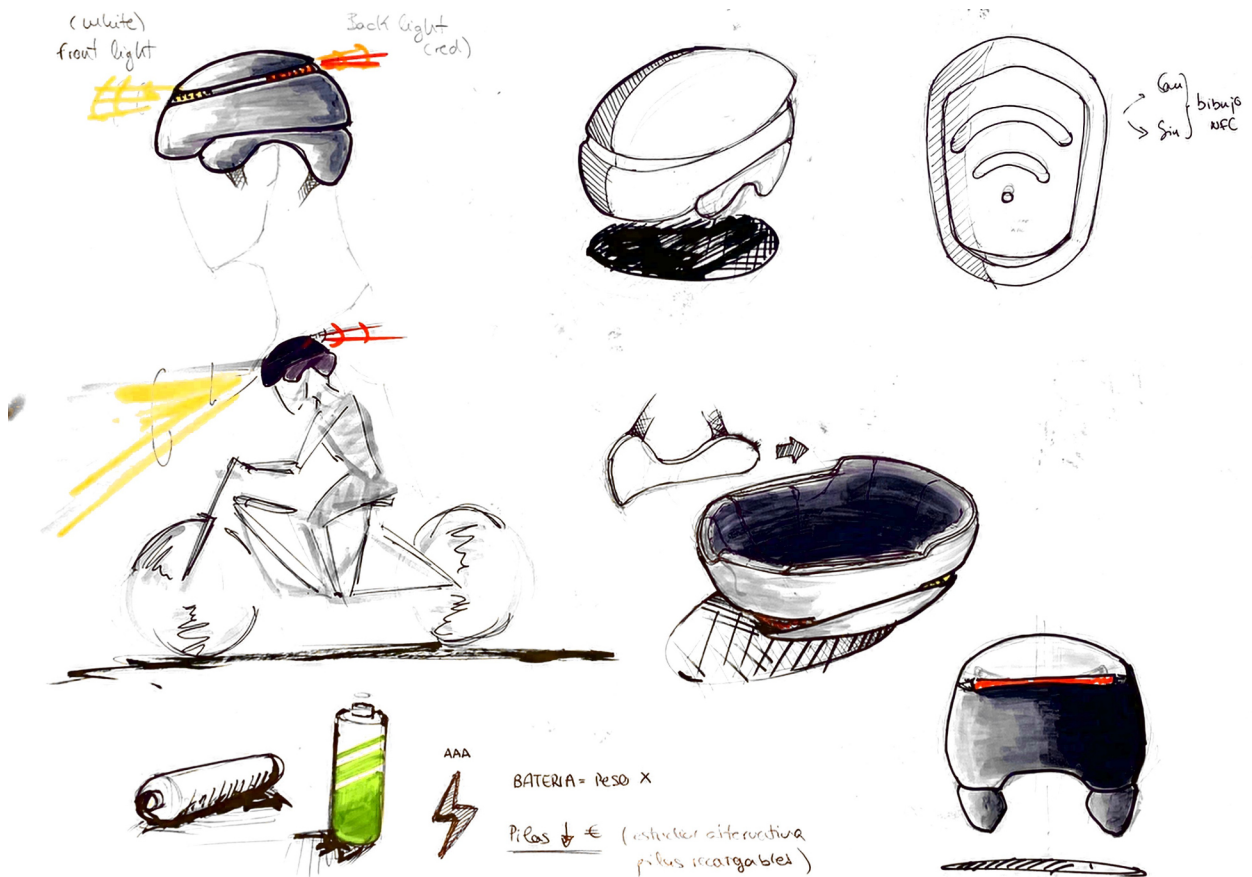
Exploración formal



- Estudio de distintas formas de eugade.
- Eugade metálico
 - Mecanismo rotatorio inter
 - Rail de metal
 - Rail longitudinal

Debería ser curvo el eugade para proteger la nuca.

Exploración formal



Exploración formal: Render modelado en 3D

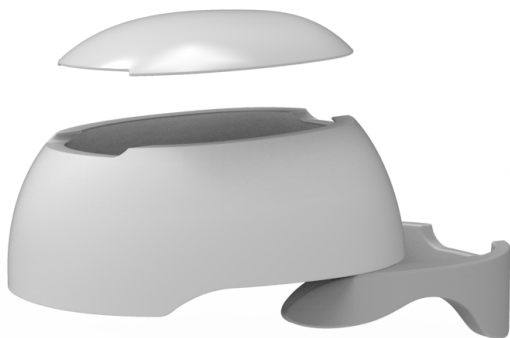


Ilustración 18. Concepto 1, render conceptual.



Ilustración 19. Concepto 1, propuesta colores.

Concepto 2. Casco de competición innovación aerodinámica.

El segundo concepto surge de la necesidad de mejorar la relación entre el rendimiento aerodinámico y la comodidad térmica del producto.

En los cascos de competición de las modalidades de velocidad existe la categoría "Aero" comentada previamente. Cascos que sacrifican la comodidad térmica para ganar milésimas en carrera. La comodidad térmica es la sensación de confort que tiene el usuario al usar el casco, cuando más deportivo es el uso del casco más calor genera la cabeza del usuario. Por eso los cascos que conocemos tienen ranuras de ventilación pero estas ofrecen una mayor resistencia al avance a través del aire lo que implica pérdida de rendimiento en carrera.



Ilustración 20. Casco ventilado



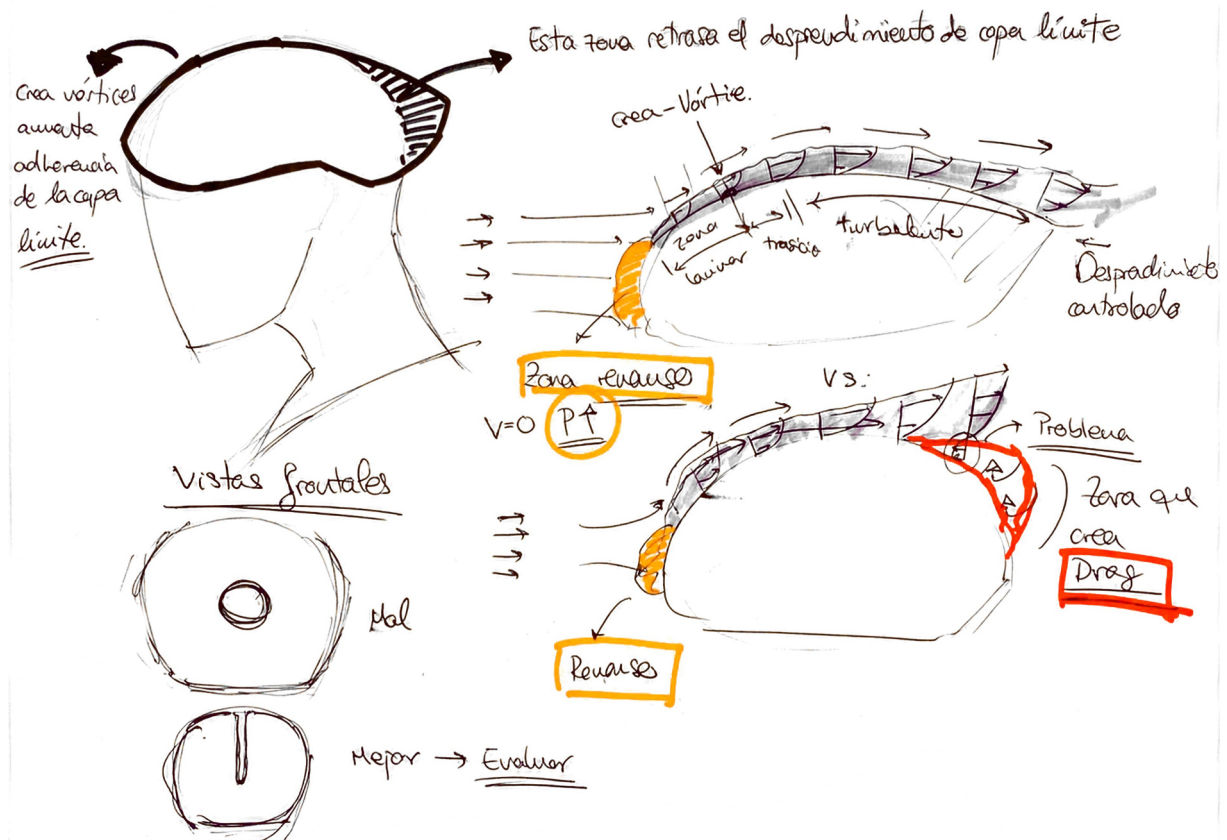
Ilustración 21. Casco sin ventilación

El concepto generado busca renovar el sistema de refrigeración sin afectar a la aerodinámica general del casco usando los siguientes principios de la mecánica de fluidos:

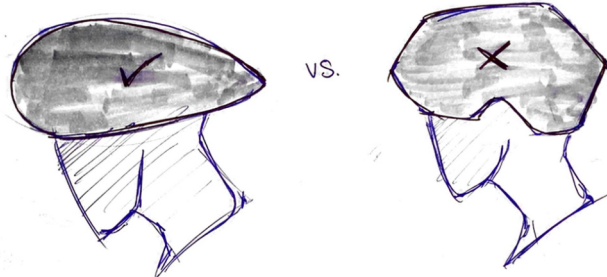
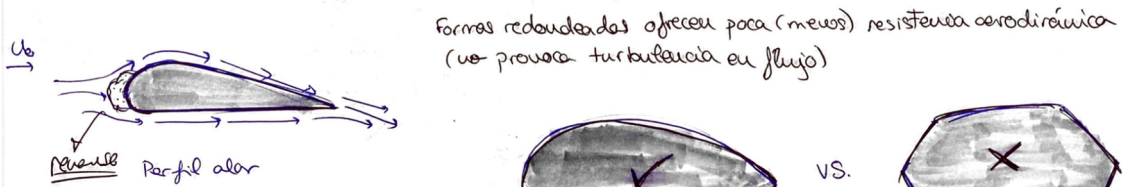
- Efecto venturi, explica la relación inversa entre velocidad y presión de un fluido en un conducto
- Ecuación de continuidad, la cual nos permite controlar la velocidad de un fluido a través de un conducto gracias a la relación entre la velocidad y el área de este.
- El principio físico que demuestra que los fluidos van de presiones mayores a presiones menores.

El concepto entonces propone la generación de un conducto que al disminuir su área aumente la velocidad del fluido, bajando así su presión haciendo que el aire caliente (alta presión) del interior de la cabeza salga "por su propio pie" del casco por unos orificios especialmente diseñados para ofrecer la menor resistencia posible.

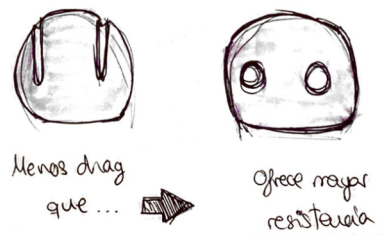
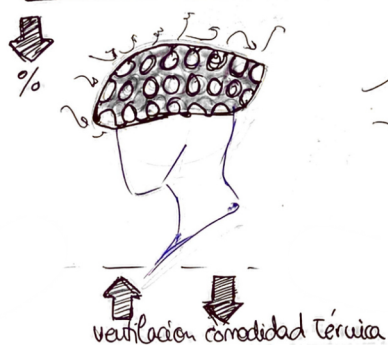
Exploración formal



Aerodinámica \rightarrow Casco con alas



Ventilación (ventilado vs. aereo)



Exploración formal

Figura "primera imagen"

Estudio de ventilación → nueva forma basada en efecto Venturi

Método tradicional

Métodos nuevos

Método de este concepto

Calor escape

aire frío

aire caliente

Condición de contorno: $z_1 = z_2$
 $\rho_1 = \rho_2 \rightarrow$ mismo fluido

$$P_1 + \rho g z_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g z_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2)$$

$$-\Delta P = \frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) \rightarrow \begin{cases} \text{si } v \uparrow P \downarrow \\ \text{si } v \downarrow P \uparrow \end{cases}$$

⊕ $v_2 > v_1$ si y solo si, $A_2 < A_1$

Conservación de la masa (continuidad)

Perfil de velocidad

$v_m \uparrow$

Aire

P.1. $\downarrow P \uparrow V$

P_2 (calor $\uparrow P$)

"OPCIÓN A"

"OPCIÓN B"

opción A es más eficiente dado el punto vista del amastre..

Acústica

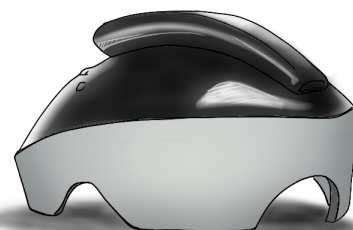
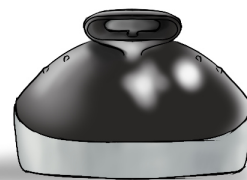
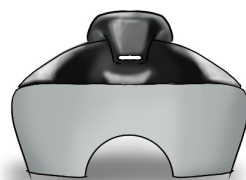
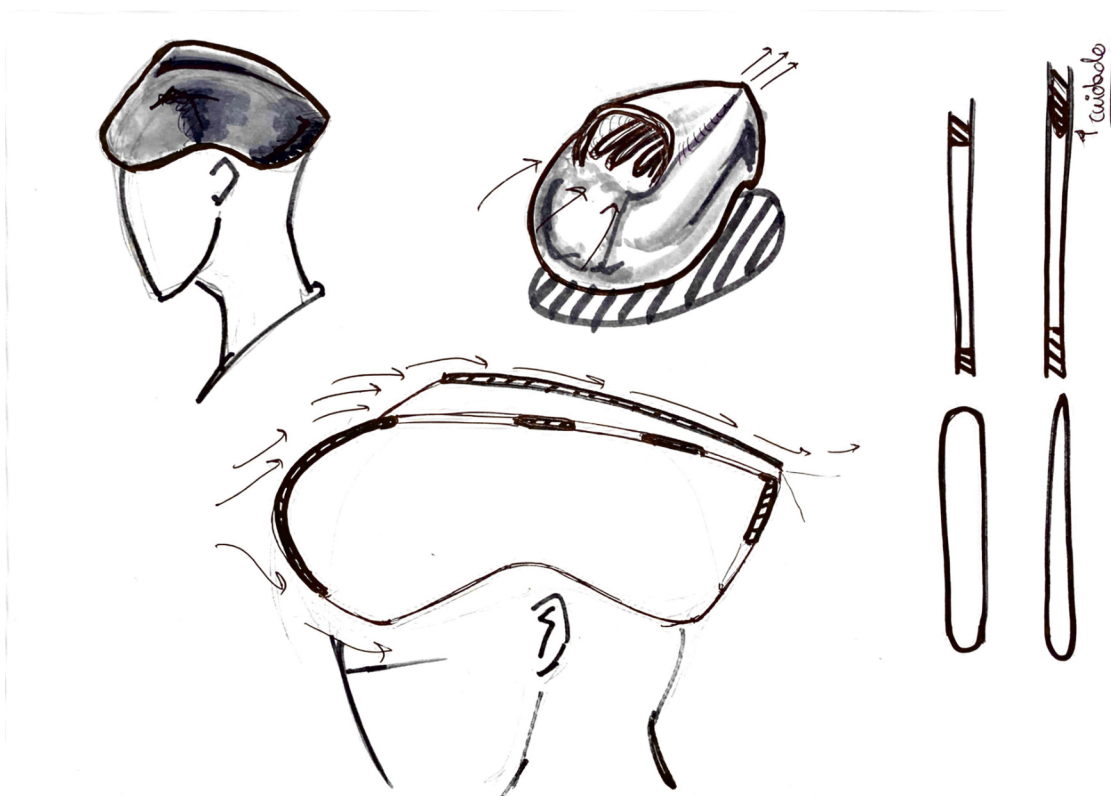
Resultado

Acústica $\uparrow v \uparrow P \Rightarrow \uparrow F_D$

$$F_D = \left[\frac{1}{2} A_c \cdot \rho \cdot v^2 \right] \cdot C_D \quad \text{(gravitatoria)}$$

Para mismo A en planta $F_{D_3} > F_{D_A}$
 (despreciando esfuerzos viscosos)

Exploración formal



Exploración formal

Ranura con dimensión longitudinal mucho más grande que la transversal a la dirección del flujo disminuye el efecto sobre el flujo lo que aumenta el rendimiento del casco.

Conducto que usa el efecto venturi para bajar la presión disminuyendo el área del flujo aumentando así su velocidad, ejerce bastante drag sobre el flujo, pero cumple con la función de extracción de aire caliente de la cabeza.



Ilustración 22. Concepto 2, render conceptual.

Creadores de vórtices, se usa en las alas de los aviones, ayuda a crear zona turbulenta en la capa límite antes lo que aumenta la adherencia de esta a la geometría del casco, lo que aumenta su rendimiento aerodinámico.



Ilustración 23. Concepto 2, diferentes posiciones.

Esta es la forma conceptual que tendría el producto, en la que vemos un casco con líneas muy redondeadas, un pico trasero que permite mantener la capa límite pegada el mayor tiempo posible y con las líneas de ventilación más estiradas que anchas, lo que permite ventilar generando el menor drag posible dentro del casco.

Concepto 3. Casco de cartón para uso esporádico.

El tercer concepto surgió a partir del concepto actual tras el cual tras el coronavirus el comportamiento social se está viendo afectado siendo el rumbo la "nueva normalidad".

Cuando una pareja, grupo de amigos o familia se va de vacaciones y le apetece disfrutar de un día de ciclismo en otro sitio le son ofrecidas muchos servicios de alquiler de bicicletas o incluso patinetes eléctricos. Pero no es lo mismo usar una bici que se ha podido limpiar y desinfectar propiamente que un casco, entonces el problema reside en el alquiler del casco, que o no se hace o si se hace resulta anti higiénico y poco seguro, porque esos cascos han podido sufrir pequeños accidentes que resultan en la reducción de su eficacia.



Ilustración 24. Mujer yéndose de viaje.

Entonces el concepto se basa en la realización de un casco de uso esporádico de cartón reciclado que pueda tener un precio máximo de 5 € para que un usuario de vacaciones pueda usarlo dos o tres días y antes de volverse de vacaciones tirarlo al contenedor de reciclado de papel y cartón.

Entonces es un casco ecológico que cumple con las condiciones de higiene para viajeros en estas épocas tan compleja (verano del 2020).

El cartón es percibido por los usuarios como un material pobre, de baja calidad, etc. Pero al contrario de lo que parece, es un material increíblemente fuerte y resistente que permite mucho control sobre su fabricación. Lo complicado del cartón es que su composición es crítica y es un proceso que está en investigación donde falta mucho por hacer.



Ilustración 25. Cartón

Exploración formal



Exploración formal



Ilustración 26. Concepto 3, render conceptual

Tabla de ponderación de conceptos

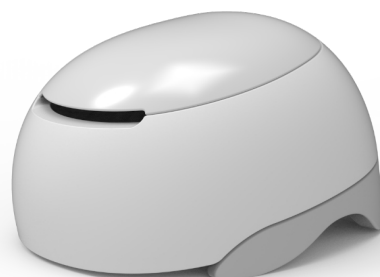


Ilustración 27. Concepto 1



Ilustración 28. Concepto 2

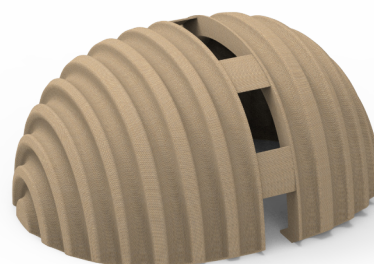


Ilustración 29. Concepto 3

/	Viabilidad	Originalidad	Competencia	Total
C1	5	3	4	12
C2	2	5	1	8
C3	3	2	5	10

El concepto escogido es el concepto 1, al tener mayor puntuación según los criterios de selección.

Fase 3: Desarrollo del concepto

Análisis funcional

El producto a analizar es el casco de bicicleta, en concreto de uso urbano.

El producto tiene como función principal proteger al usuario en caso de accidente, siendo inherente al producto casco de bicicleta, si no protege no es un buen producto. Ahora bien, en los cascos de uso urbano hay una serie de necesidades que no tienen los cascos de montaña o carretera, lo mismo ocurre al revés.

Por ejemplo, cuando los usuarios usan el producto por zona urbana suele ser para, darse un paseo, ir a trabajar o ir a estudiar principalmente (**para más información consultar apartado "Conclusiones" del documento "Estudio estadístico"**) esto implica que no se intenta batir ningún récord de velocidad con lo cual la eficiencia aerodinámica no es algo esencial, sin embargo sí prima la ventilación del mismo puesto que si tienes 1 hora entre el trabajo y tu casa en bicicleta no quieres llegar teniendo el pelo con excesiva sudoración.

Las necesidades destacables para un casco de uso urbano son:

- Ofrecer protección al usuario
- Ligereza del producto
- Larga vida útil que resista la vida de ciudad (golpes, arañazos y caídas no relacionadas con el ciclismo)
- No haga transpirar mucho al usuario
- Que sea de uso atractivo
- Fácil de llevar

Para más profundidad en este apartado, por favor consulte el apartado "Análisis funcional" del documento "Dossier de diseño"

Funciones ordenadas por importancia:

1. El casco tiene que disipar los esfuerzos de forma eficiente.
2. El casco tiene que permitir el giro craneal para evitar accidentes de tipo encefálico, similar a como hace la tecnología MIPS.
3. El casco tiene que ser visible de noche.
4. La almohadilla debe ser higiénica (antibacteriana y fungicida).
5. El casco debe tener ventilación suficiente para no hacer sudar mucho al usuario.
6. El casco tiene que poder indicar la dirección de maniobra del ciclista.
7. Cuidar mucho la estética del producto.
8. El producto tiene que ser fácil de usar.
9. El producto tiene que ser plegable.
10. El casco debe ser eficaz tras caídas y golpes leves.
11. A la vez tiene que ser percibido como robusto y duradero.
12. El casco tiene que tener un peso moderado.
13. El producto tiene que ser fácil de plegar .
14. Se tiene que percibir mediante un click que el casco está bien montado y es seguro.
15. Las piezas deben ser fácilmente reparables y disponibles al usuario en la página web.
16. Hacer el producto personalizable en color, para que el usuario tenga la sensación de propiedad más desarrollada.
17. El casco no debe perder estética agradable al ser rallado.

Clasificación de la importancia:

- Críticas: 1, 2, 3, 4 y 5.
- Necesarias: 6, 7, 8, 9 y 10.
- Identitarias: 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17.

Se puede consultar el pliego de condiciones en el apartado "Análisis funcional" del documento "Dossier de diseño".

Desarrollo formal

En este apartado se describirá el proceso de diseño seguido para el desarrollo formal de los productos resultantes de este proyecto.

Haciendo especial incapié en el proceso de modelado en 3D utilizando el software Solidworks 2020 con licencia de estudiante proporcionada por la universidad de Zaragoza (UNIZAR) gracias al distribuidor Araworks.

Resultado, para más información consulte el apartado "Desarrollo formal" del documento "Dossier de diseño"

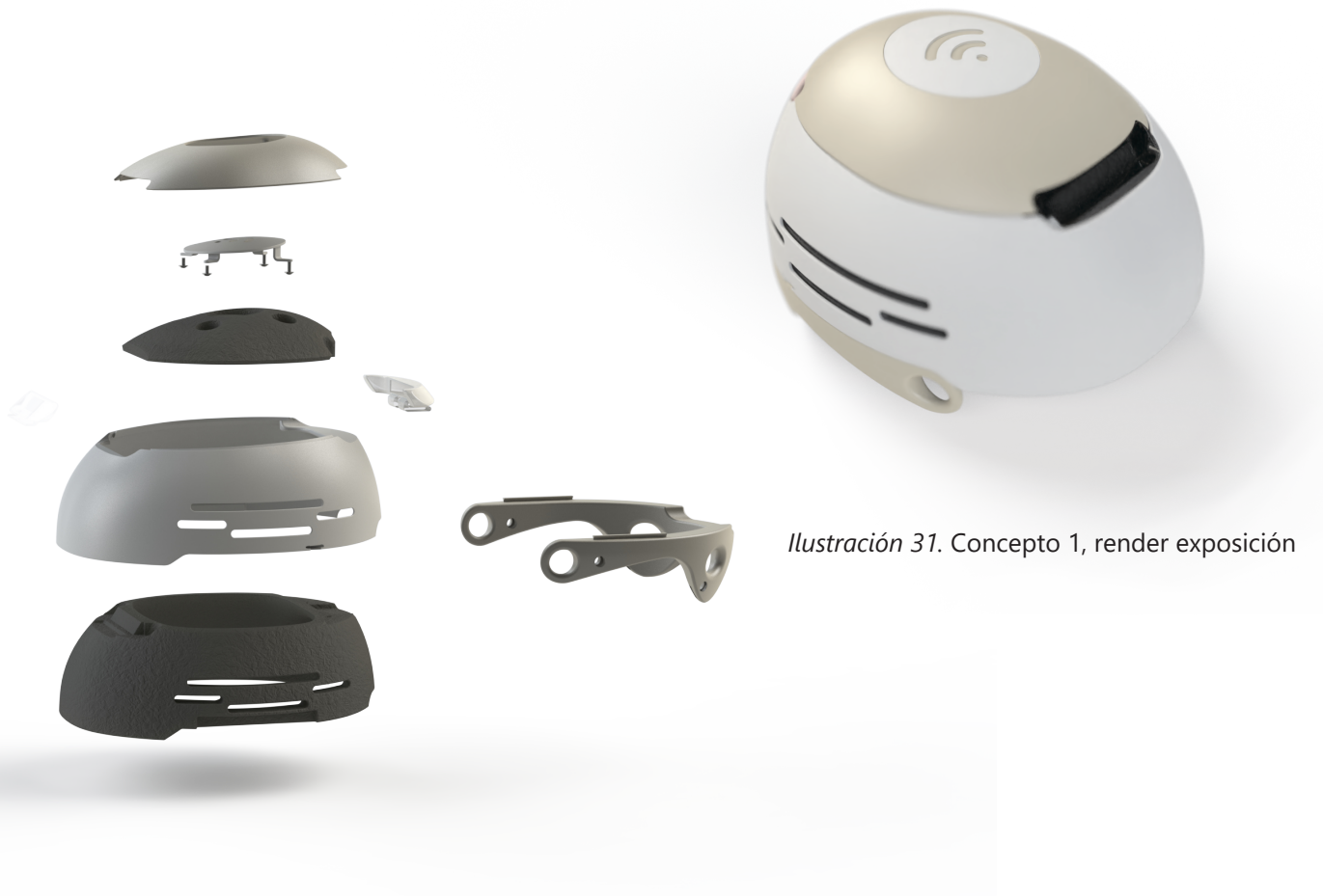


Ilustración 31. Concepto 1, render exposición

Ilustración 30. Concepto 1, explosión



Ilustración 32. Concepto 1, render exposición

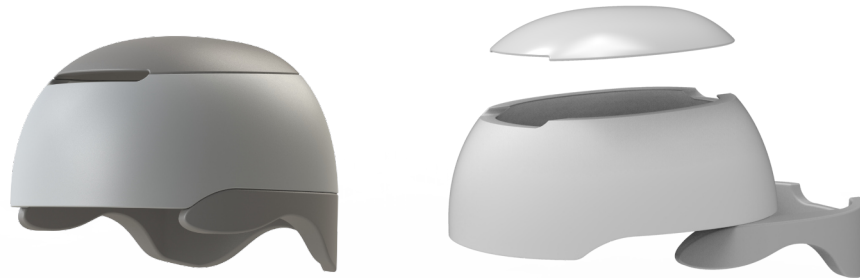


Ilustración 33. Concepto 1, render exposición

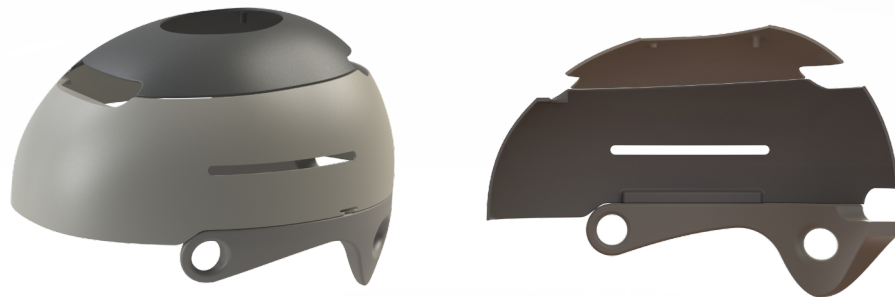
Linea temporal

En este apartado se pretende mostrar como el proyecto ha cambiado desde cuando la idea comenzó hasta que se ha conseguido desarrollar un prototipo funcional.

1 de Julio 2020.



16 de Julio 2020.



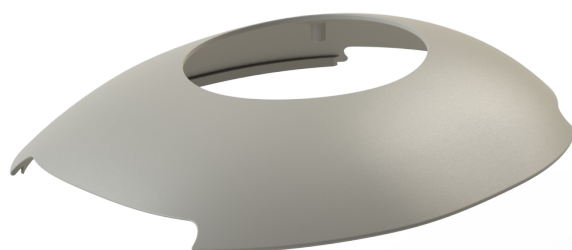
12 de Agosto 2020.



Despiece



1.1 Soporte NFC



1.2 Pieza superior



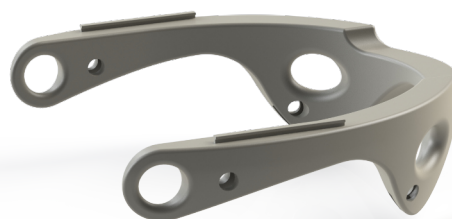
1.3 Pieza intermedia unión

1.4 Luz trasera

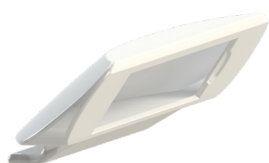


Despiece

1.5 Pieza trasera

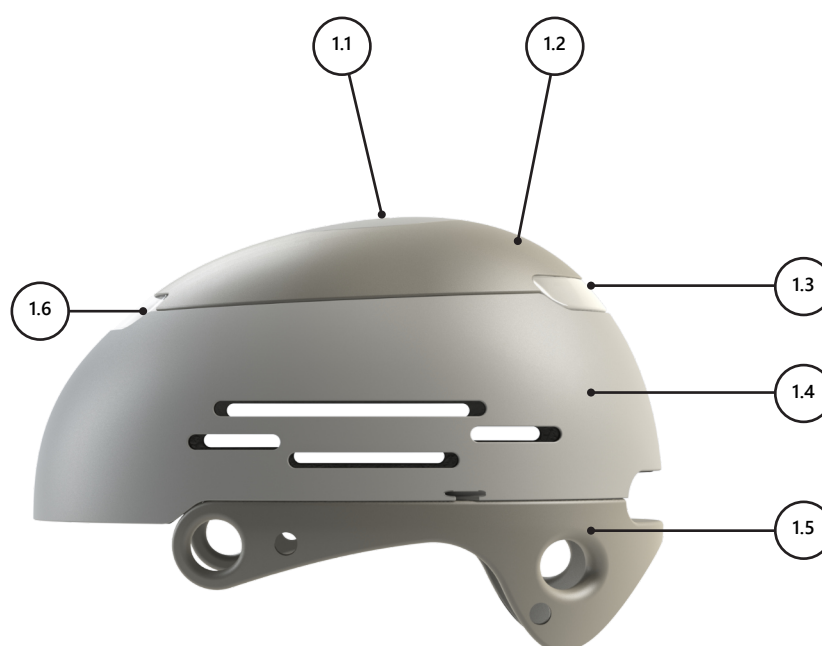


1.6 Luz delantera

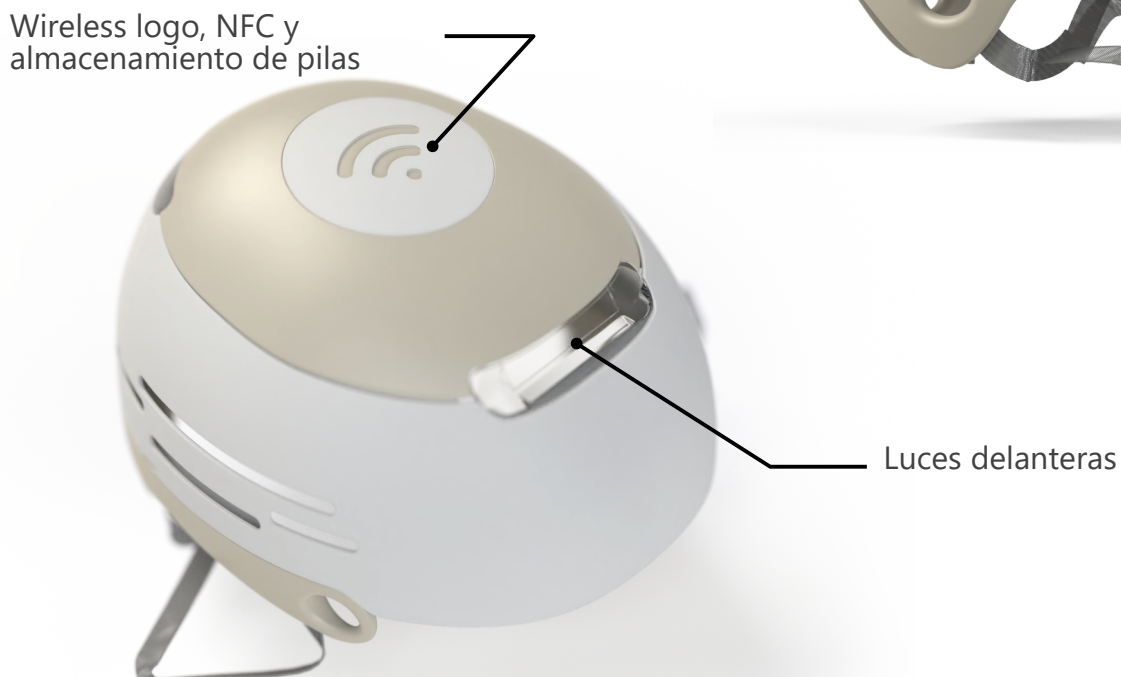
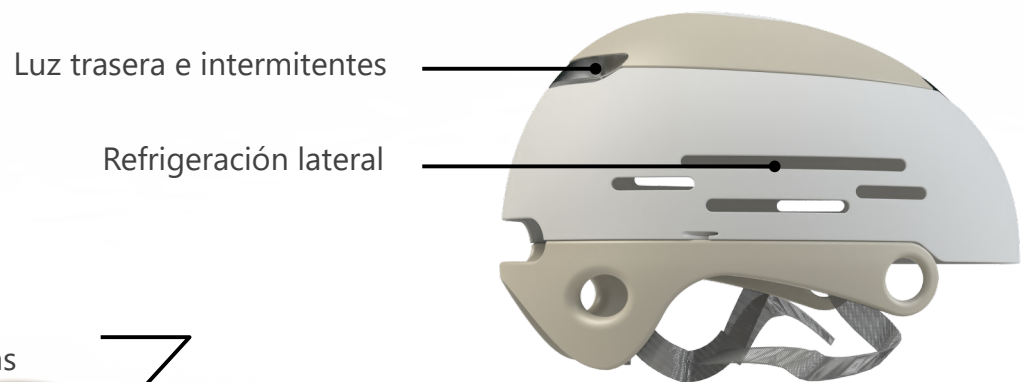
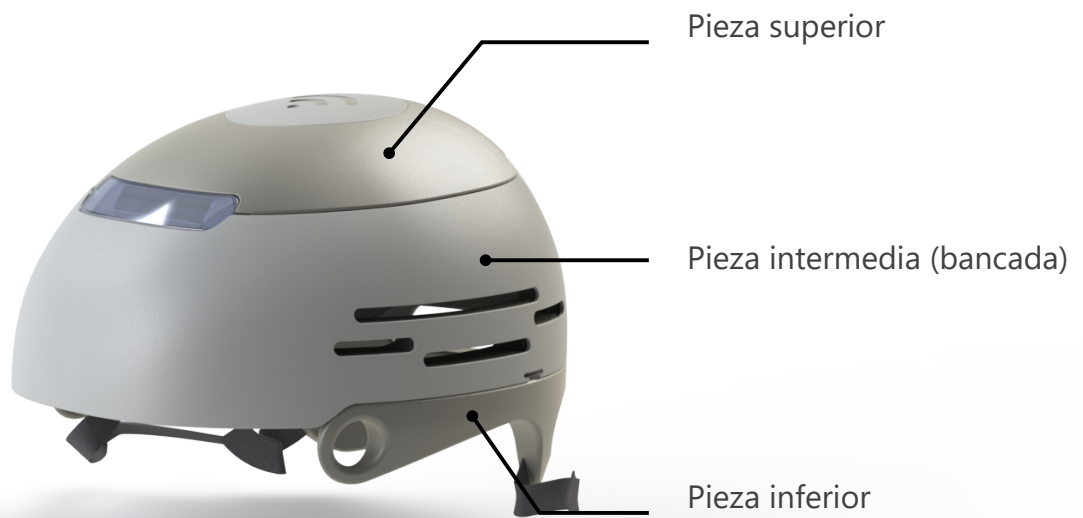


1.7 Almohadilla interior

- 1.7.1 Relleno superior
- 1.7.2 Relleno inferior



Renders finales para explicación del CAD



Colores ofertados



Ilustración 34. Concepto 1, propuesta de colores

Se ha diseñado un display para los intermitentes:

- Primeras aproximaciones

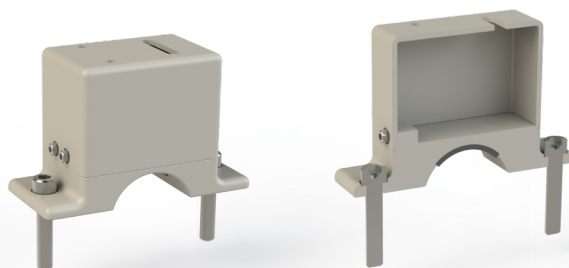


Ilustración 35. Render de display para intermitentes v1

- Diseño final



Ilustración 36. Render de display para intermitentes v2



Pruebas estéticas

A continuación se colocarán una serie de imágenes de renders de piezas tratadas con procesos voronoi para aportar una estética distinta a modo de prueba, aunque se han descartado por la complicación en su fabricación seriada.



Ilustración 37. Pieza superior 1.2

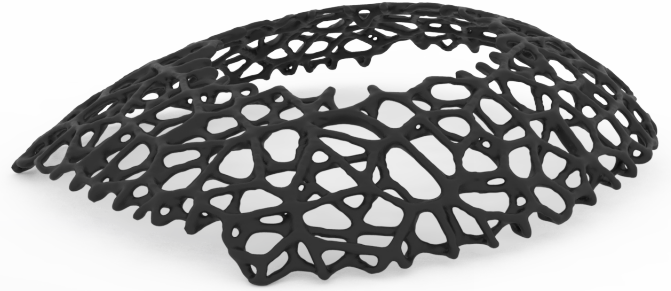


Ilustración 38. Pieza superior 1.2 voronoi

Otra causa que llevo a descarta esta opción estética es que en caso de accidente y rotura podría ser peligroso para el usuario el cual podría sufrir perforaciones por parte del plástico fracturado.

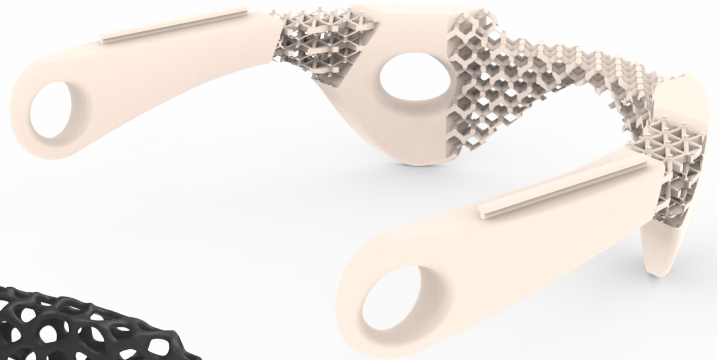


Ilustración 39. Pieza trasera 1.5



Ilustración 40. Pieza trasera 1.5 voronoi

Prototipo

Electrónica

El objetivo de este apartado es el prototipado de las luces intermitentes que llevará el casco en la parte trasera para testar cómo estos son percibidos y una posible prueba, además de ser documentación gráfica atractiva para la página web en la que los clientes pueden ver que se está desarrollando prototipos que permitan asegurar la calidad del producto y sus funciones.

Para el prototipado se siguieron las siguientes pasos:

- Diseño conceptual
- Diseño en Fritzing
- Compra de componentes
- Primera prueba en board con arduino
- Soldadura para preparación en montaje impreso en 3D.

Para más información, en apartado "Diseño de prototipo" en documento "Dossier de diseño".

Esquema gráfico

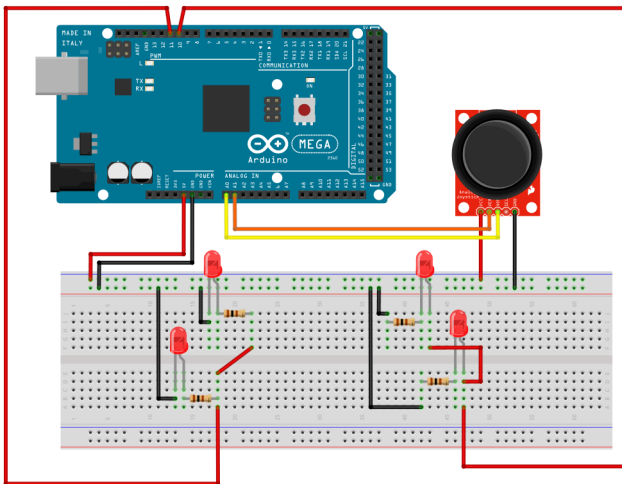
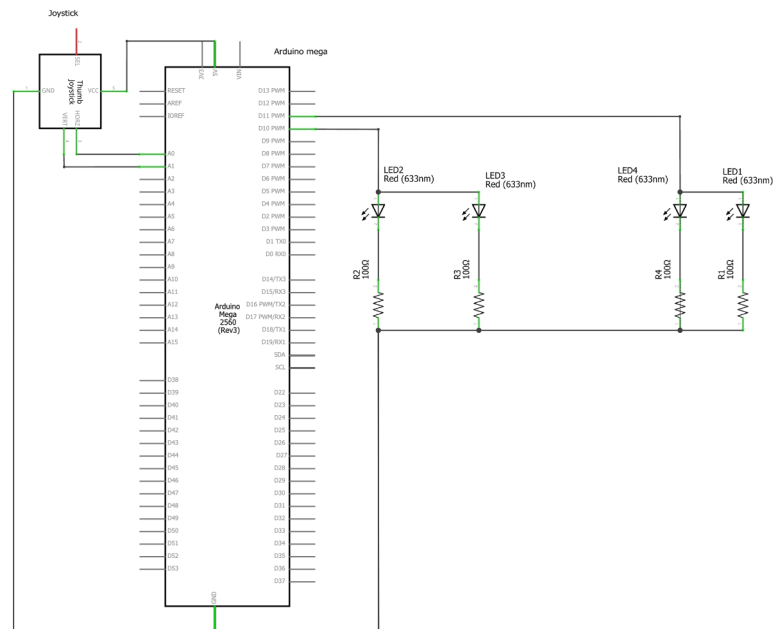


Ilustración 41. Diseño conceptual electrónico hecho con fritzing

Esquema eléctrico



Impresión 3D

En este apartado se van a preparar las diferentes piezas en 3D para poder imprimirlas en 3D y montar un prototipo para revisar las dimensiones del casco, las funcionalidades de desmontaje conceptual y la prueba de los intermitentes prototipados en el apartado anterior.

El proceso para la obtención de una pieza en 3D impresa es el siguiente:

1. Diseñar las piezas en 3D.
2. Exportar STL en alta calidad para evitar poligonización de superficies redondeadas.
3. Corregir el STL con programas de mallado como Meshmixer o Netfabb.
4. Importar el STL corregido a un programa "slicer" como Cura o Simplify3D para exportar un gcode interpretable por la máquina de impresión 3D.
5. Imprimir el gcode en la máquina con el material seleccionado en el programa "slicer".

En este proyecto se han usado principalmente, Solidworks para modelar en 3D, Netfabb para corregir la malla del STL y Cura para preparar el gcode.

Se ha procedido a hacer un primer prototipo de verificación impresión de tecnología *FDM*. Una vez el primer prototipo ha obtenido el visto bueno por el tutor y autor del proyecto se realizó un prototipo en resina con la tecnología *polyjet*, ambas impresiones en máquinas de calidad industrial.

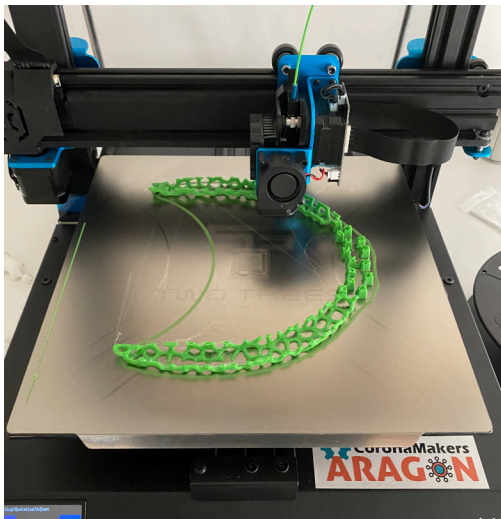


Ilustración 43. Impresora FDM

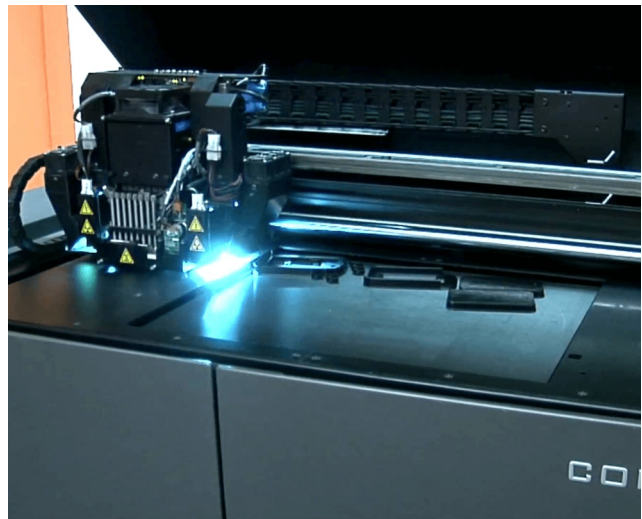
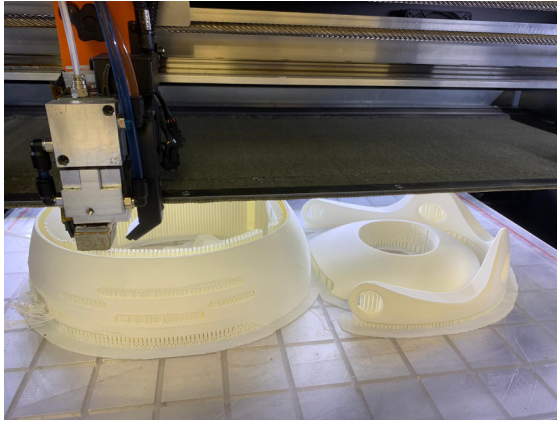


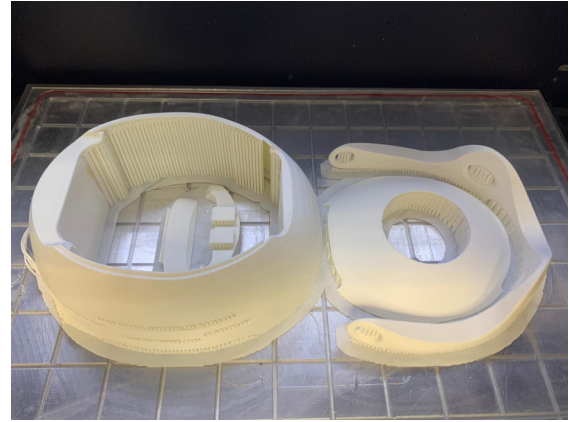
Ilustración 44. Impresora PolyJet

Prototipo

A continuación se explicará con fotografías el proceso utilizado para la obtención del prototipo en FDM.



En esta primera imagen se muestra la fabricación en la impresora FDM.



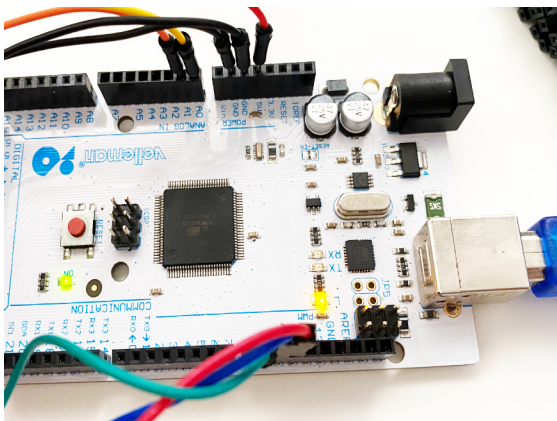
En la foto superior, podemos ver el resultado obtenido de la impresora.



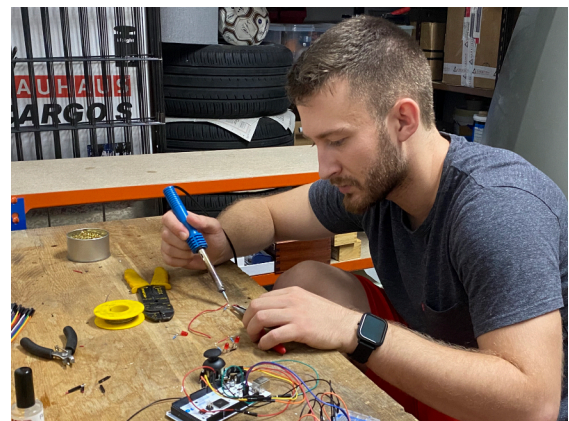
En la foto anterior se ve el resultado tras la eliminación del soporte generado de forma necesaria para la impresión de partes con inclinación superior al 45°.



El resultado positivo de la verificación de tamaño y encaje de las piezas da camino a un segundo prototipo impreso en la máquina polyjet.



La electrónica se montó en arduino para un primer test antes de ser montado en el casco.



Después de ver que funcionaba se soldaron ciertos componentes para no depender de la board que une los componentes. Después estaba listo para ser montado en el producto.

Exploración formal



Ilustración 45. Prototipo display



Ilustración 46. Display en aplicación

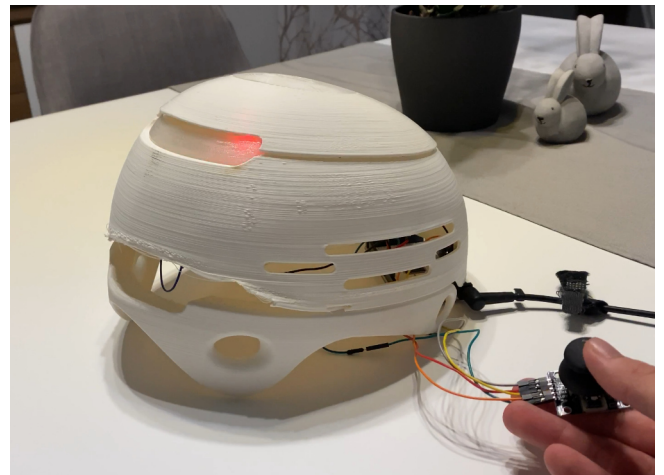


Ilustración 47. Prototipo funcional con intermitente derecho activado



Ilustración 48. Prototipo funcional vs Prototipo formal

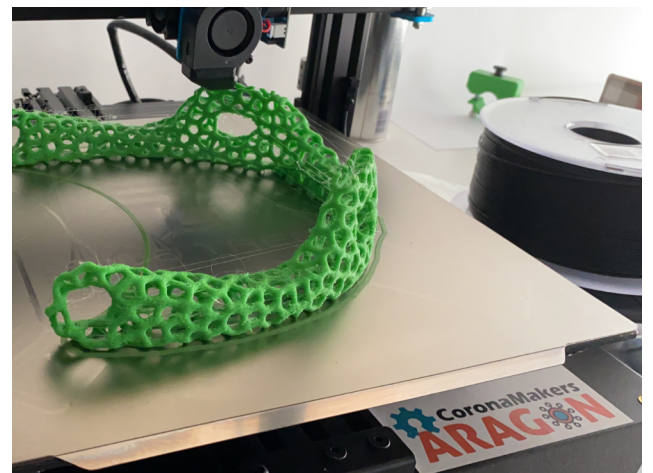


Ilustración 49. Prototipo formal en proceso de impresión

Materiales y procesos

Materiales

En este apartado se ha realizado un estudio sobre materiales en profundidad para poder decidir mejor sobre la decisión de estos para la coraza externa, interna y enganches.

Carcasas

- **Policarbonato:** Es plástico termoplástico blando de estructura amorfa que se usa en embalaje, robótica, protección de maquinaria y seguridad. Tienen una buena resistencia al impacto, no tiene mucha resistencia química y es sensible al entallado. Tiene una densidad de 1.14-1.21 g/cm³ con un precio aproximado de 2.5 €/kg.
- **El ABS o acrilonitrilo butadieno estireno** es un termoplástico amorfo con una rigidez y resistencia química alta y estable a elevadas temperaturas. Tiene una alta resistencia al impacto si se aumenta el porcentaje de butadieno. Tiene un precio al rededor de 3 €/kg. Se utiliza en la automoción y en productos domésticos, sobretodo en carcasas.
- **HIPS:** Termoplástico obtenido por polimerización unidades repetitivas de estireno y butadieno. Es similar al ABS pero funciona mejor para prototipos o series 0 y se usa en agricultura y construcción. Su uso es indicado para piezas ligeras técnicas de alta calidad. Su resistencia se debe a la adición del polibutadieno y acrilonitrilo: Soluble en limoneno. 35 €/kg. Es fácil de pintar y pegar.
- **Fibra de carbono:** Fibras de 50 a 10 micras compuestas por átomos de carbono principalmente colocados en láminas siguiendo un patrón y pegándolos con resina epoxi o similar. Se usa en la industria del transporte, aeronáutica, competición y deportiva. Es difícil de fabricar pero el resultado puede ser tres veces más resistentes que el acero y cuatro veces más ligero. Es muy resistente al impacto, su mecanizado es complejo porque puede crear zonas de rotura por fatiga con facilidad. El precio está viéndose disminuido pero a día de hoy sigue siendo un material caro.

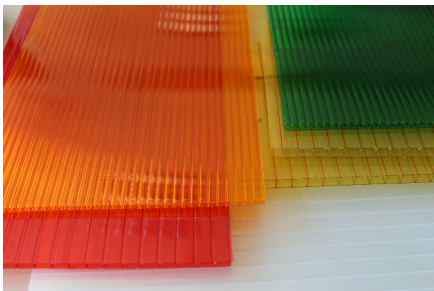


Ilustración 50. Policarbonato. (1)



Ilustración 51. ABS. (2)

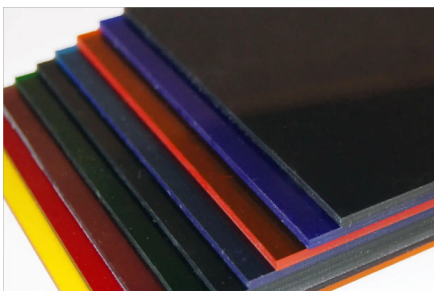


Ilustración 52. HIPS. (3)



Ilustración 53. Fibra de carbono. (4)

Almohadilla

- Poliestireno expandido: es un material plástico en forma de espuma compuesto en 98% de aire. Es ligero, resistente e higiénico. Es reciclable, no debe exponerse directamente a la luz del sol y proviene del ámbar. Es muy infamable. Es el que más se usa actualmente en el mercado de cascos de bicis.
- Cellufoam: material formado a partir de nanocelulosa extraída de la pulpa de madera que se usa en construcción y embalaje. No tiene alta resistencia al impacto pero puede mejorarse con aditivos. Es un material reciente. Tiene una forma estructural parecida al poliestireno expandido. Es una alternativa ecológica para el poliestireno.
- EcoFlo: Fécula de la patata que es fácil de biodegradar en agua o en tierra, se usa principalmente para rellenar o proteger los envíos. Se comporta parecido al poliestireno. Precio de 15 a 40 € por kilogramo y es una buena opción para sustituir el poliestireno.
- Bioplásticos: materiales poliméricos fabricados con recursos renovables como biobasado, biodegradable y compostable.

Todos estos materiales conforman una estructura espumosa como la que podemos ver en los interiores de los cascos cuya función es permitir la deformación del material para así absorber en su proceso la mayor cantidad de energía posible sin perjudicar la cabeza del usuario.

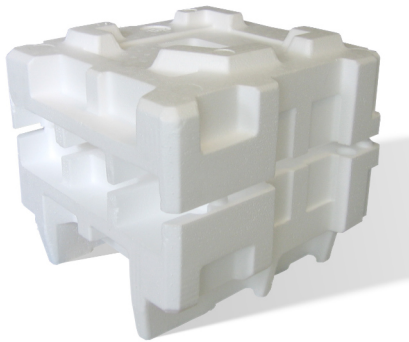


Ilustración 54. Poliestireno expandido. (5)



Ilustración 55. Cellufoam. (6)



Ilustración 56. EcoFlo. (7)



Ilustración 57. Bioplástico.

Uniones

- **Poliéster:** polímero derivado del petróleo en forma de fibras sintéticas que se utiliza mucho en la industria textil. Posee buenas propiedades de resistencia a la tracción y al ragado, además de sufrir pocas deformaciones plásticas. Puede combinarse con otras fibras para concederle mayor comodidad como el algodón. No absorbe humedad lo que hace lo hace mas higiénico.
- **Poliamida:** Es un polímero de cadena larga que tienen enlaces amida que puede encontrarse en la naturaleza como la lana o ser sintética como el kevlar o nylon. Es una opción de precio contenido aun aportando fibra de vidrio para mejorar el comportamiento mecánico.
- **Polioximetileno:** También llamado acetal. Es un termoplástico cristalino, en concreto nos interesa el homopolímero no reforzado porque es más rígido y resistente. Alta dureza superficial lo que está relacionado con una alta resistencia a fatiga y tiene una temperatura de cristalización de -40° lo que implica que su comportamiento fragiliza a temperaturas frías. No aguante bien la incidencia de rayos ultravioleta. Precio aproximado de unos 34 € el kilogramo.
- **UHMW:** También conocido como polietileno de ultra alto peso molecular es uno de los termoplásticos con resistencia más alta al impacto del mercado. Además, tiene un bajo coeficiente de fricción y buena resistencia a la abrasión. Es un material utilizado para elementos guía y el autolubricante. Lo que lo hace perfecto para su uso en el raíl que acopla la pieza inferior a la intermedia.



Ilustración 58. Poliéster. (8)



Ilustración 59. Poliamida. (9)

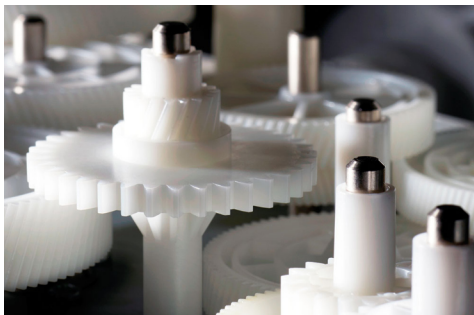


Ilustración 60. Polioximetileno. (10)



Ilustración 61. UHMW. (11)

Conclusión

Hay una gran variedad de opciones para el producto y uno de los factores decisivos entre aquellos que cumplían las características ha sido el factor ecológico.

Carcasa externa: PETG

Carcasa interna: EcoFlo con opción a aditivos que lo hagan mas duradero en en tiempo.

Hebilla de seguridad (no aparece en el render) de acetal y correa de seguridad de poliamida.

Carriles de parte inferior: de UHMW

Luces: Metacrilato

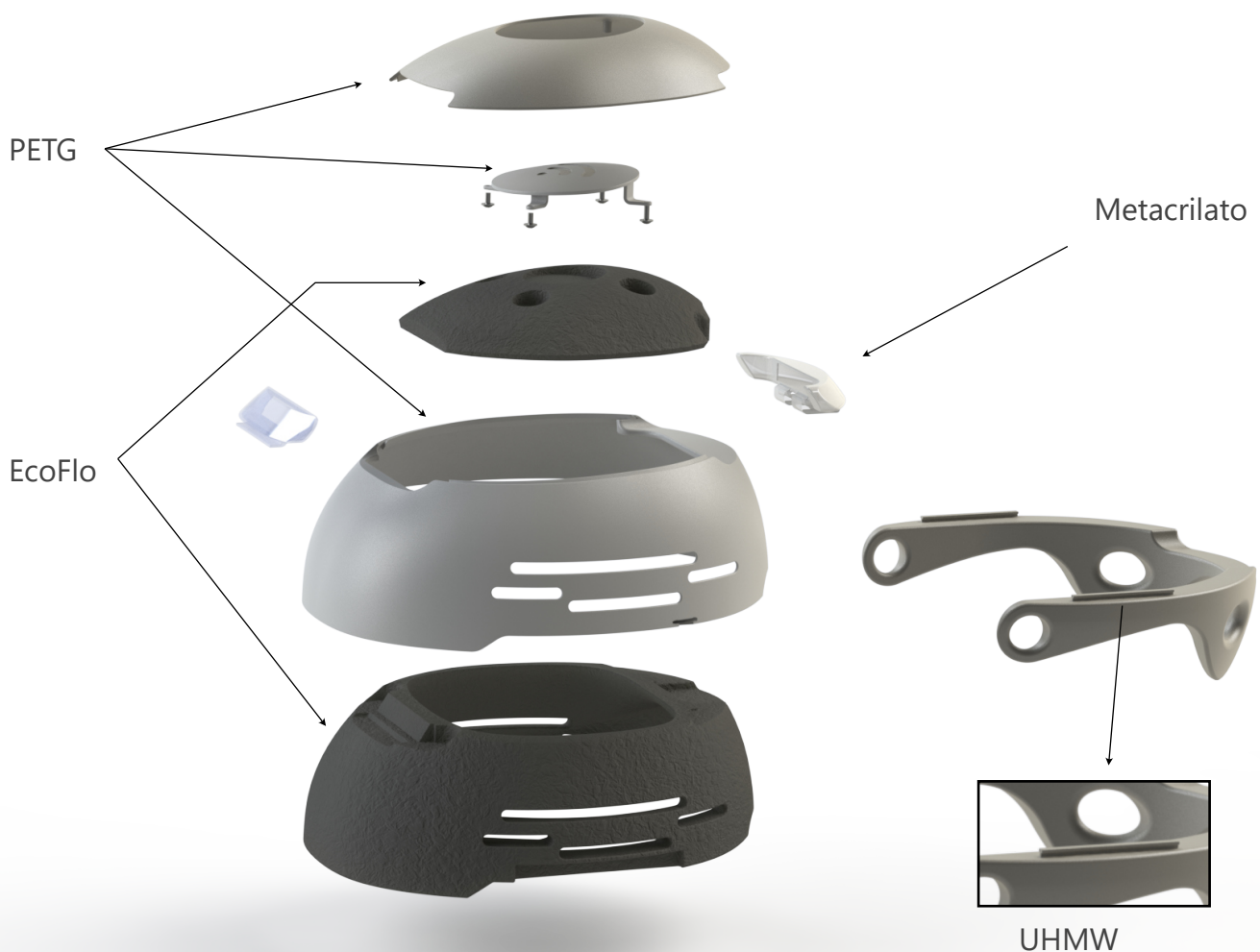


Ilustración 62. Despiece de producto

Diseño de servicio

El proceso empezará por un escaneado de la cabeza del usuario para generar una superficie en el ordenador que permita la generación de una almohadilla interior especialmente adaptada al usuario.

Se han propuesto dos opciones diferentes en función de los recursos que tenga la empresa en ese momento.

- Fotogrametría. Se desarrollará una aplicación que guíe al usuario a hacerse fotos de la cabeza a modo de selfie hasta que pueda generarse la superficie con la que poder trabajar, para esto el usuario recibirá un gorro de neopreno como el que veremos más adelante.
- Centros de escaneado, recogida de cascos y venta de productos. En estos centros se realizará un escáner más meticuloso sin coste alguno para el usuario, de mayor precisión y velocidad, puesto que no tienes que esperar a recibir ningún gorro ni enviar el gorro, etc. Simplemente sentarse y en dos minutos listo, además este servicio de escaneado se ofrecerá para todo aquel que quiera tener tanto un modelo tridimensional de sí mismo como imprimirse un busto en la tienda, de este modo se amortizará más rápido la inversión en instrumentos y locales.

Posteriormente, esta superficie se imprimirá en 3D a modo de macho con el que luego construir la almohadilla del usuario.

En esta parte el proceso tiene dos variantes conceptuales:

- Por un lado hacer un símil con el proceso de termoformado con la bota del esquí, siendo la pieza que se genere una pieza que se genera sobre el casco sobre la que irá un acolchado, pudiendo ser esta un temoplástico que permita ser termoformado cuando se alcance la temperatura que favorezca su deformación plástica cuando se ejerza la presión suficiente.
- Por otro lado, se puede realizar el manufacturado del acolchado teniendo el macho de la cabeza como patrón de costura que permite ser más rápido en el proceso aunque sea un proceso artesanal.



Ilustración 63. Escaner digitalizador



Ilustración 64. Despiece de producto

Se ha hecho una prueba del servicio además de una propuesta de automatización de colocación de la cabeza del usuario en la almohadilla. **Se puede consultar en el apartado "Diseño de servicio. Prueba de diseño" del documento "Dossier de diseño".**

Las imágenes superiores se corresponden con los modelos extraídos gracias al proceso de escaneado. Cuyo proceso está totalmente documentado en el documento comentado al final de la página anterior. En las inferiores podemos ver el resultado de transformación de la almohadilla como bloque, al resultado de plasmar la cabeza en el interior.

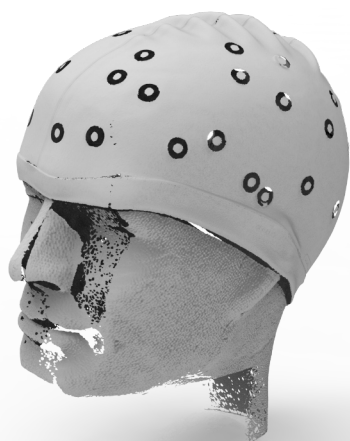


Ilustración 65. Resultado escaneado con escaner 3D



Ilustración 66. Resultado escaneado con iPad y complemento para escanear

Resultado

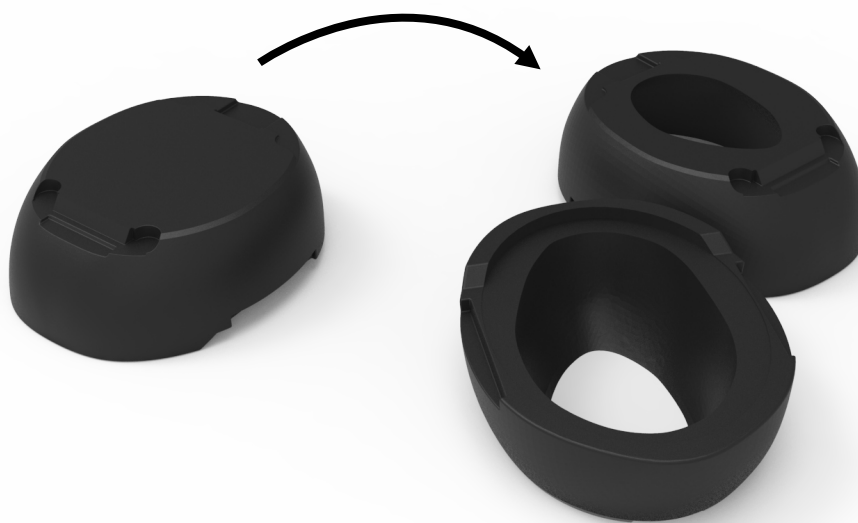


Ilustración 67. Almohadilla interior con cabeza plasmada en el interior

Fabricación

A continuación se propondrán métodos de fabricación del producto.

Es importante tener claro que el proceso de personalización solo afecta a la almohadilla interna del casco y que las partes externas son iguales para todos disponibles en tres tamaños; S, M y L.

Las partes comunes serán:

- Ópticas y electrónica
- Piezas externas hechas en PETG mediante inyección de plástico
- Tornillería necesaria

Propuesta de aplicación de fabricación aditiva.

Así pues se afronta el dilema de la fabricación de la almohadilla, la cual al ser personalizable da como resultado su fabricación explícita por producto fabricado.

Se proponen dos sistemas diferentes a testear para su posterior selección:

1. La ejecución de un macho mediante un sistema de impresión 3D de la superficie escaneada del usuario y mediante un sistema de termoconformado, proyectar la forma sobre la almohadilla. Partiendo así de una preforma la cual ejerce de hembra.
2. También se genera una preforma común de almohadilla, pero esta vez, se genera una cavidad mayor a la cabeza del percentil 95 de hombre para asegurar que todas las cabezas entran, y entonces, generar mediante impresión 3D apoyos extra en aquellas zonas que sean de necesidad del usuario a modo de aportación de material.

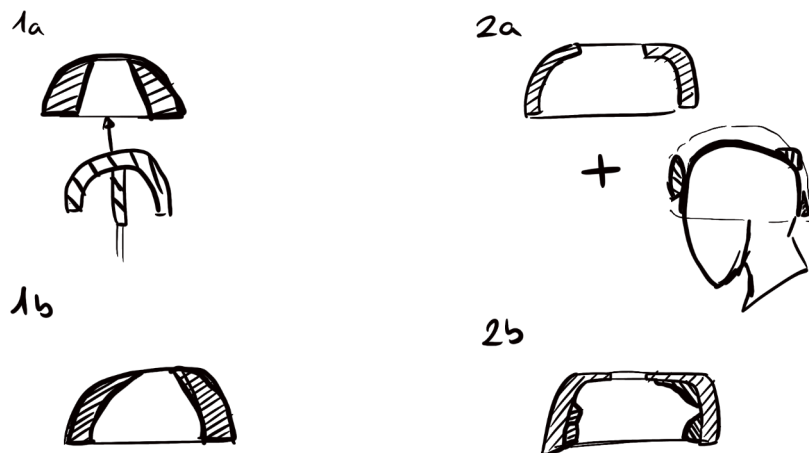


Ilustración 68. Dibujos propuesta de fabricación

Diseño de marca

El diseño de marca debe responder a la pregunta ¿Quiénes somos?. Es decir, el diseño de marca es la creación de la unidad empresarial desde el punto de vista del branding, creando un diseño de logotipo, colores corporativos, tarjetas de empresa, merchandising, etc.

Es algo importante al comenzar una aventura empresarial que puede definir el éxito o no de un buen producto. Hay ejemplos de buenos productos con páginas web nefastas (por no hablar de su diseño de marca en general) que no venden nada y acaban cerrando. Y por el otro lado podemos encontrar productos mediocres que se venden muy bien gracias a su página web o diseño de marca en general.

El proceso de diseño que se va a seguir en este proyecto consta de las siguientes fases:

- Definición de valores y objetivos como empresa
- Naming
- Diseño de un logotipo
- Diseño de merchandising
- Diseño de página web
- Trabajo vídeo-fotográfico

Definición de valores y objetivos

El contexto en el que esta empresa nace es el diseño moderno y juvenil, sin excluir a adultos. Una empresa que no entiende ni apoya el racismo ni la diferencias sexistas en el consumo de cascos de bicis. Además crece en una rama de la innovación en los sistemas de manufactura como es la fabricación aditiva y estudios topológicos complejos.

Los principios que determinan este proyecto son:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| • Tecnología | • Europeo |
| • Igualdad de género | • Diseño de producto |
| • No al racismo | • Ingeniería de detalle |
| • Ecología | • Urbano |
| • Moderno | • Metropolitano |
| • Nuevo | • Futuro |
| • Deseo | • Smart devices |

Naming (brainstorming)

Ideas, para más profundidad sobre la creación de la marca consúltese el apartado "Diseño de marca" del documento "Dossier de diseño".

- Lorfit
- Mio
- Hoi
- Hok
- Hoki
- Okh
- Koh

La elección se ha visto reducida a OKH, IOK y HOK por el público al que se le ha enseñado el proyecto como ayuda en la decisión.

La decisión final ha sido OKH y como criterio principal se ha evaluado el registro de las marcas anteriores y la posibilidad de obtener el dominio de la página web. IOK y HOK no tenían dominio, y había marcas importantes que existían con esos nombres. Sin embargo OKH tenía dominio .es libre y no está registrada en marcas en España.

Primeros diseños de logos:

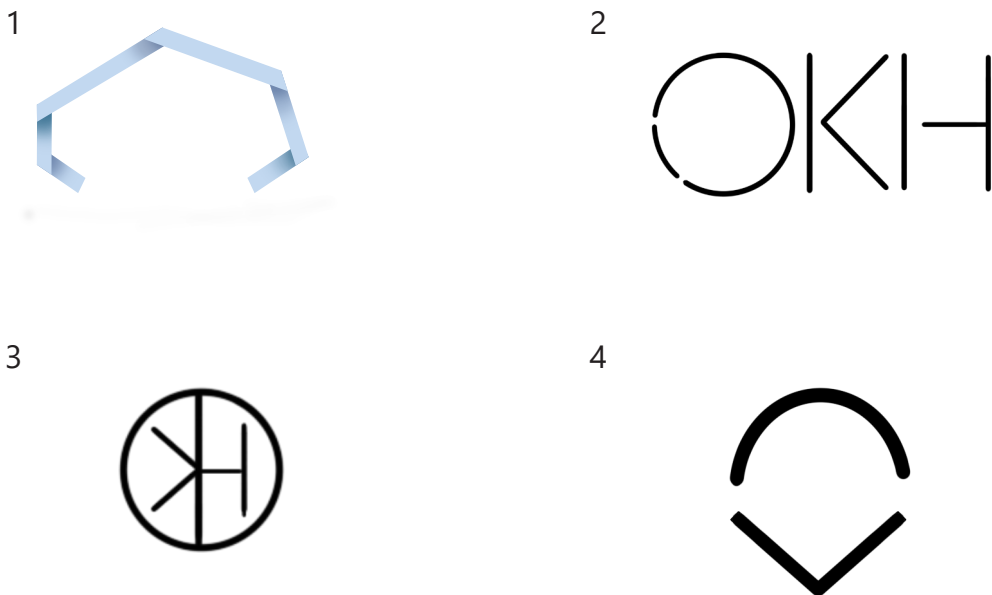
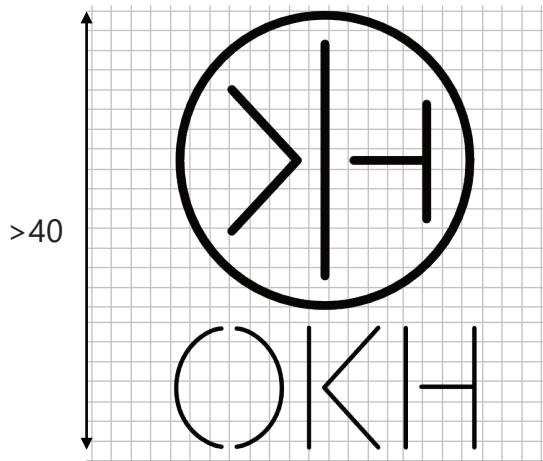


Ilustración 69. Dibujos propuesta de fabricación

El proceso de selección, diseño de variantes y selección final del diseño puede consultarse en el apartado "Diseño de marca" del documento "Dossier de diseño".

Aplicación de la marca

Ante la duda de desarrollar un imagotipo, logotipo o combinaciones de estas se ha tomado la decisión de hacer un diseño de "responsive logo" lo que implica poder usar las combinaciones en función del tamaño o las proporciones de la zona en las que se va a usar el logo para facilitar su comprensión.

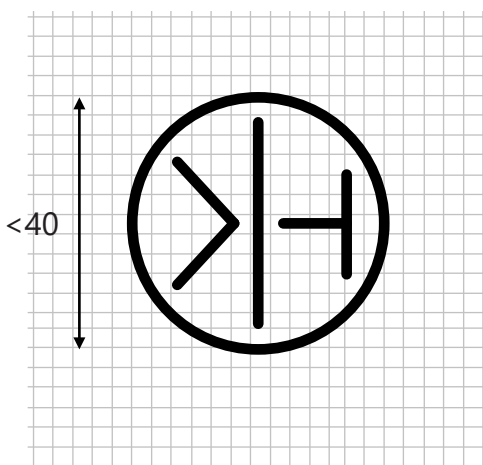
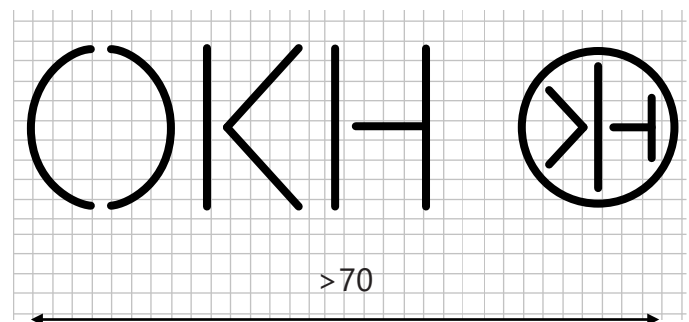


Proporción cuadrada y tamaños mayores a 4 cm de visualización.

Se opta por esta imagen como marca visual, imagotipo encima con el imagotipo debajo.

Proporción rectangular y tamaños mayores a 10 cm de visualización.

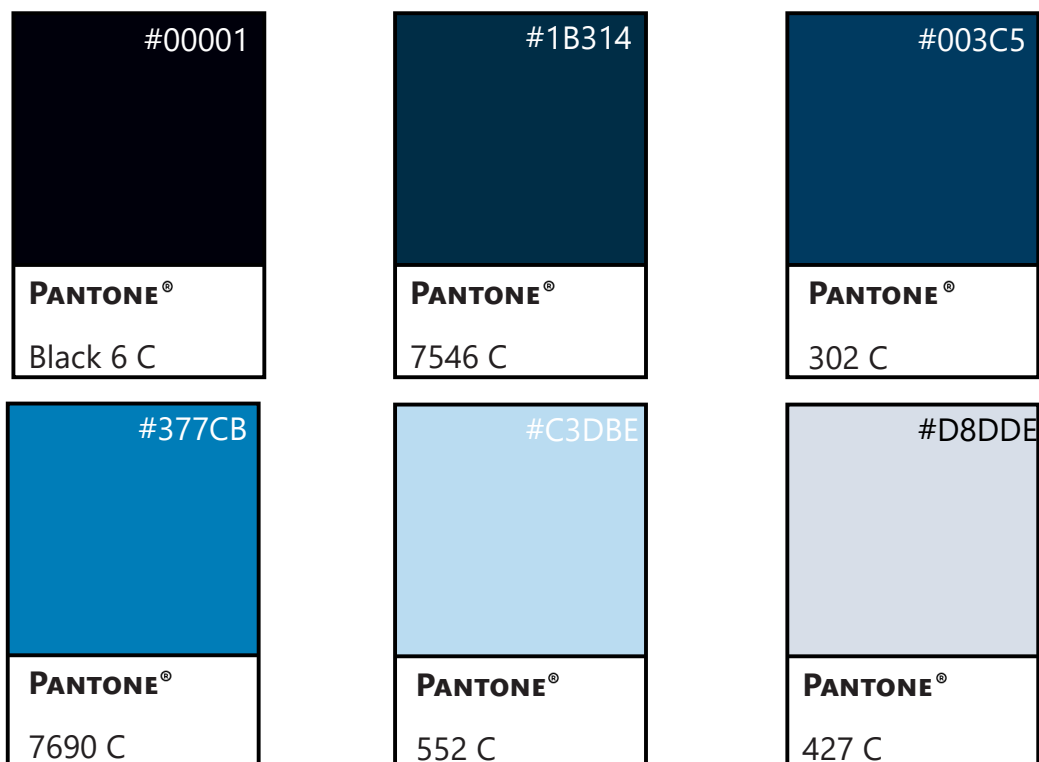
Para lugares donde la situación es rectangular y la dimensión alargada sea la horizontal y esta mida más de 10 cm. La tipografía recibe un peso visual menor que en el anterior.



Proporción cuadrada y tamaños menores a 4 cm de visualización.

Para pequeños productos o visualizaciones se optará por el uso aislado del imagotipo.

Colores corporativos



Tarjeta de visita, formato 90 x 55 en mm.

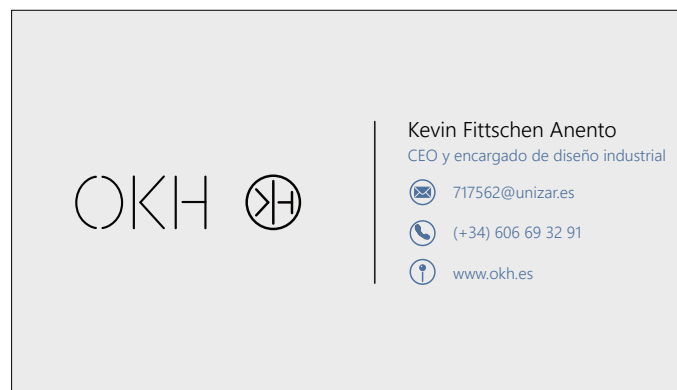
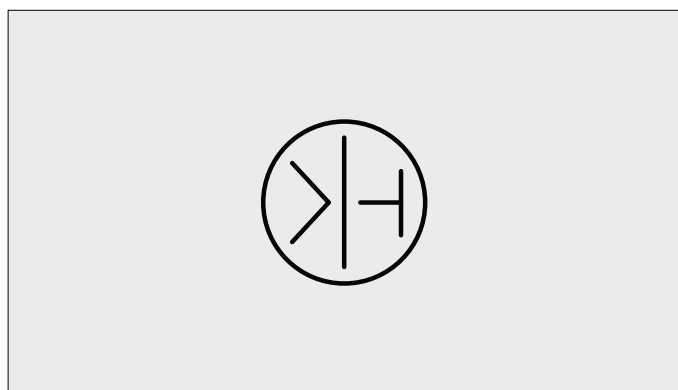


Ilustración 70. Aplicación de marca



Diseño web

En este apartado se va a proceder a diseñar una página web que servirá de apoyo para promocionar el producto, explicar el proyecto para la defensa de la tesis que este constituye y para mostrar a potenciales clientes el trabajo que hay detrás.

Se han redactado una serie de funciones que se requieren de la página web:

- Contar quiénes somos, qué hacemos y cómo lo hacemos
- Dar a conocernos como empresa
- Proporcionar datos de contacto
- Dar una imagen de entidad empresarial más unificada, seria y profesional
- Promocionar el producto y merchandising

Organización de la información

La organización se ha repartido en dos niveles, primero un menú con las opciones:

- Home
- Sobre nosotros
- Productos
- Proyecto
- Contacto

Home

Mostrará información general sobre el producto y renders atractivos además de links en forma de "ver más" o "más información" además de un video que presenta el modelo a nivel publicitario.

Sobre nosotros

Contará información sobre los Kevin y Oscar, los dos ingenieros que han participado en este proyecto, además de fotos para ilustrar y dar una entidad humana al proyecto. Explicará las titulaciones de las que viene cada uno y su implicación para con el proyecto.

Producto

En este apartado se muestra principalmente el casco y se explica su uso, funciones y especificaciones a modo de página de compra, no a modo de dossier técnico. Además, se muestra también el merchandising que es regalado con la compra del producto y que además puede comprarse por separado. Se aportará un precio estimado.

Proyecto

Se explicará el punto en el que está el proceso y pasos dados además de poder subir información técnica relacionada con el mismo de forma opcional para hacer ver que el proyecto es serio y tiene desarrollo continuo.

Contacto

Contará información sobre los Kevin y Oscar, los dos ingenieros que han participado en este proyecto, además de fotos para ilustrar y dar una entidad humana al proyecto. Explicará las titulaciones de las que viene cada uno y su implicación para con el proyecto.

Adquisición: dominio y host.

El dominio se adquirió por medio de una suscripción anual con un servicio de dominio y hospedaje con **www.okh.es** además se contrató extra la seguridad para poder contar con protección "https." con la intención de dar más confianza al usuario, lo que refuerza la percepción de la marca como empresa competente.

Diseño gráfico

Se ha utilizado Wordpress como plataforma de diseño y maquetación de la información en la web. Para el diseño se ha seguido una plantilla con muchas opciones de diseño además de los plugins necesarios para su correcta ejecución.

Se ha utilizado un patrón de diseño "responsive" que es el término anglosajón para definir que el formato de la maquetación se ajusta al tamaño de la pantalla a través de la cual se utiliza la web.

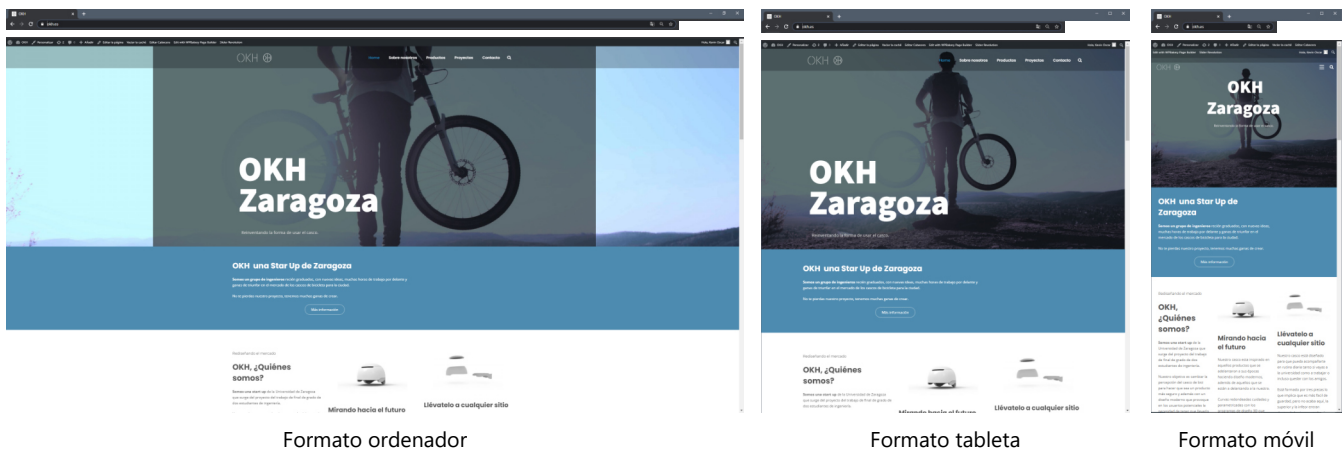


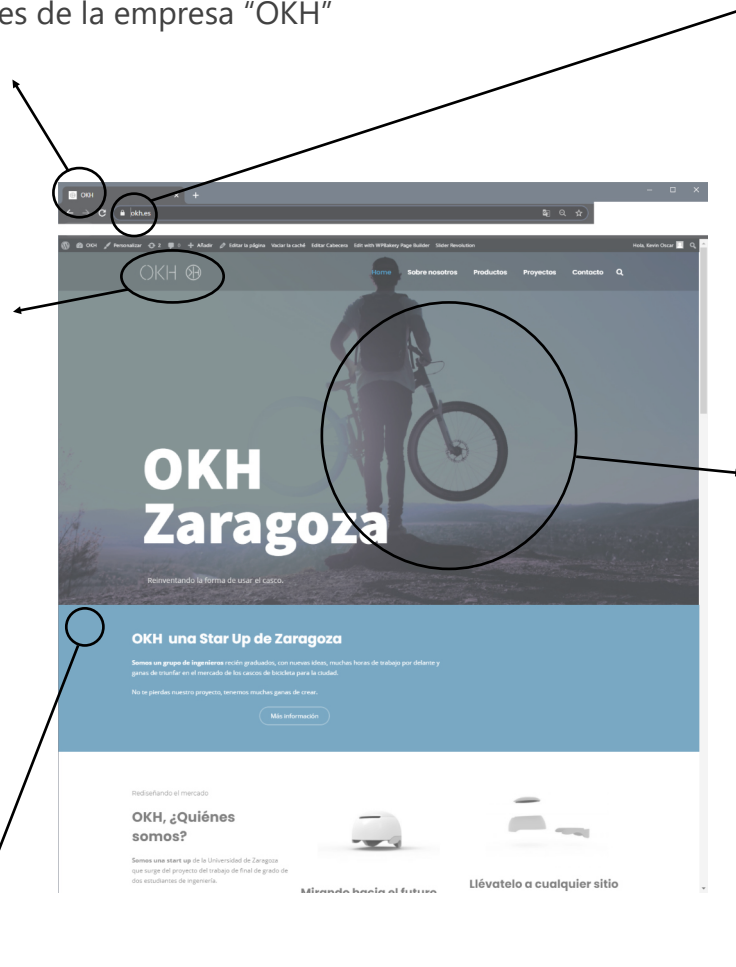
Ilustración 71. Diseño responsive web

Diseño gráfico

En la cabecera de la página web podemos ver que no sale ningún URL o similar, podemos ver que se aprecia por un lado el imagotipo siguiendo el patrón de uso de tamaños pequeños y las iniciales de la empresa "OKH"

En la URL se puede observar el símbolo del candado que está relacionado con el protocolo "https:" y entonces con la seguridad que el usuario siente al navegar o comprar en esta web

El logo diseñado para formatos horizontales se utiliza para la cabecera de la barra para la navegación del menu



La foto utilizada como bienvenida a la página web se obtuvo a través de una página de fotografías gratuitas. A pesar de eso, se puso en contacto con el autor para pedirle permiso y enseñarle la web en la que su fotografía se iba a utilizar, accedió encantado.

En la URL se puede observar el símbolo del candado que está relacionado con el protocolo "https:" y entonces con la seguridad que el usuario siente al navegar o comprar en esta web

Diseño gráfico: algunas páginas

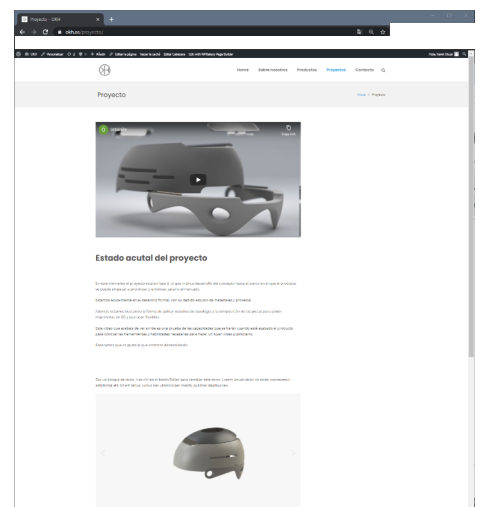
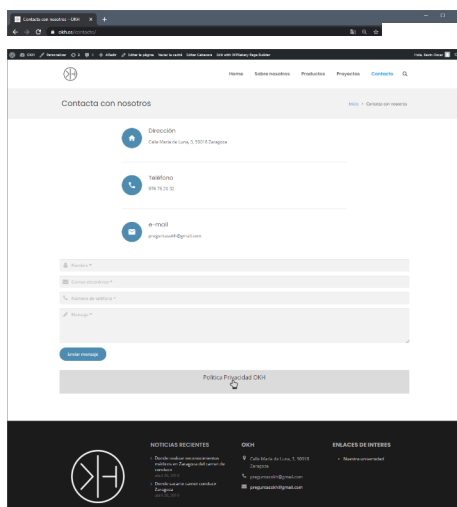
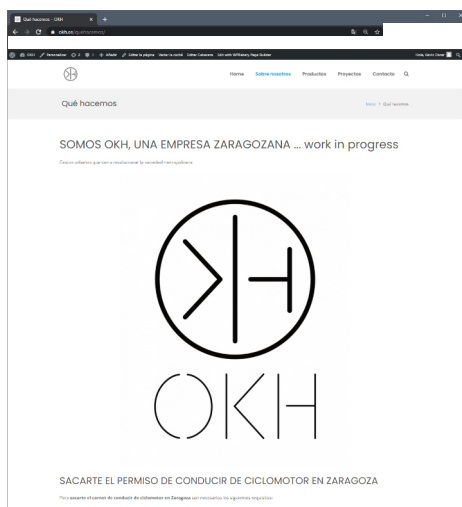
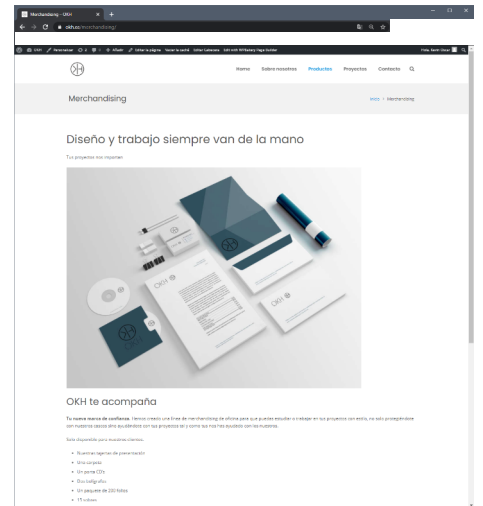
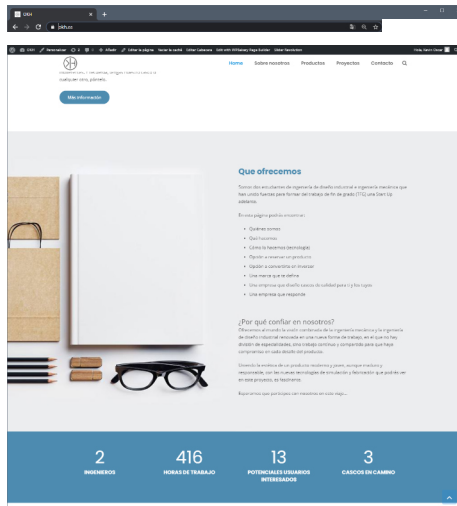
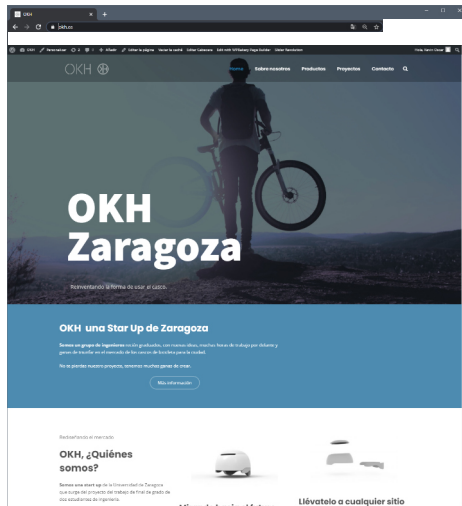


Ilustración 72. Ejemplos extraídos de la página web

Web: <https://www.okh.es>

Estrategia de lanzamiento

En este apartado se tratará la búsqueda de un camino eficaz y eficiente de colocar el producto en el mercado.

Se abarcarán los siguientes apartados:

- Resumen de datos del estudio de mercado relevantes para la estrategia de lanzamiento.
- Naming del producto y valores que el producto representa para los compradores potenciales.
- Se creará una pagina web; con el objetivo de explicar el proyecto además del producto para darle valor a través de mostrar el trabajo que estos han conllevado y explicar las decisiones de diseño para conseguir así ser transparentes en cuanto al producto que el cliente va a comprar.
- Realización de material video-gráfico para venta del producto especialmente un vídeo promocional del producto en la que se vea este como un producto atractivo.
- Búsqueda de publicitar el producto

Diseño de estrategias de lanzamiento del producto

De la encuesta se obtuvieron una serie de datos interesante para esta parte del proyecto:

- Mayor participación masculina con un 65% aunque un 35% de participación femenina está lejos de ser un porcentaje despreciable.
- Las edades estaban comprendidas mayoritariamente entre los 18 y los 55 años con un 95.2 % de las respuestas.
- El 71.1 % de los encuestados vivían en núcleos urbanos
- El rango de precios escogidos por los usuarios era de 80 € a 150 €, lo que significaba que nuestro límite máximo es 150 € y que menos de 80 € podía influir que el casco fuera percibido como de poca calidad.
- El 56.7% de los encuestados no conocen los aspectos técnicos de su casco como material, procesos de fabricación, etc.
- El 66.3 % afirmó que les parecía buena idea la realización de un producto desmontable.
- El 72.2 % de los encuestados tenía al menos 1 hijo.

Para más información consultar el apartado "Conclusiones" del documento "Estudio estadístico".

La propuesta de lanzamiento se concluye en las siguientes opciones:

- Crowdfunding en la página web para poder sacar una primera tirada de producto habiendo encargado un número mínimo a priori.
- Participación en actividades deportivas relacionadas con el ciclismo como "sponsor"
- Acudir a convenciones de productos inteligentes como por ejemplo la que se celebra anualmente en Barcelona
- Contactar con creadores de contenido relacionados con los aparatos inteligentes y productos deportivos para que promocionen el casco



Ilustración 72. Actividad deportiva. (12)



Ilustración 72. Mobile World Congress. (13)

La explicación más detallada se encuentra en el apartado "Estrategia de lanzamiento" del documento "Dossier de diseño".

Cierre del proyecto

Como conclusión del proyecto se puede extraer que es posible diseñar una almohadilla personalizada para un usuario mejorando por un lado la experiencia de comprar un casco además de mejorar el ajuste de éste. Lo que puede inferir en la disipación haciendo más eficiente la absorción del impacto por parte del producto, aunque la verdadera eficacia en disipación del sistema quedaría por determinar por estudios de comportamiento estructural por elementos finitos y su posterior comprobación en análisis en laboratorio.

Del proyecto he aprendido lo que conlleva realizar un proyecto de diseño a través de todas sus partes, normalmente en los grupos de trabajo en la carrera uno tiende a hacer siempre lo que mejor hace, sin embargo en esta ocasión he tenido que aprender y mejorar muchas cosas para poder realizar un desarrollo completo del trabajo.

Software utilizado

Modelado 3D: Solidworks y TinkerCad

Renderizado 3D: Solidworks visualize

Reparación de malla: Nettfab y Meshmixer

Laminador: Ultimaker cura

Maquetación de texto: Affinity Publisher y Microsoft word

Estadística: Minitab y Microsoft Excel

Edición fotográfica: RawTherapee y Affinity Photo

Edición videográfica: Davinci Resolve

Diseño vectorial: Affinity Designer

Dibujo digital: Autodesk Sketchbook y Procreate

Bibliografía

web

- https://es.wikipedia.org/wiki/Casco_de_ciclismo
- <https://all3dp.com/es/1/tipos-de-impresoras-3d-tecnologia-de-impresion-3d/>
- <https://www.3dz.es/tecnologias-materiales/tecnologias-de-impresion-3d/>
- <https://www.artec3d.com/es/cases>
- <https://www.boxrepsol.com/es/motogp/asi-se-fabrican-los-cascos-de-marc-marquez/>
- <https://www.merkabici.es/blog/tipos-de-cascos-ciclismo/>

- <https://www.bellhelmets.com/>
- <https://www.giro.com/>
- <https://closca.com/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Near_field_communication
- <https://www.pantone.com/color-finder>
- <https://www.voronator.com/es.html>
- <https://www.impresoras3d.com/la-guia-definitiva-sobre-los-distintos-filamentos-para-impresoras-3d/>
- <https://www.mexpolimeros.com/uhmwpe.html>
- <https://es.lush.com/article/empaquetar-con-flow>
- <https://www.mwcbarcelona.com/>
- <https://es.wordpress.com/>
- <https://www.arsys.es/dominios>
- <https://www.hta3d.com/es/blog/como-imprimir-pla-filamento-3d>

Libros consultados

- White, Fran M., (2004). *Mecánica de fluidos*, Madrid, España: McGraw-Hill.
- Gómez. S.. *El gran libro de solidworks*, Barcelona, España. Marcombo.

Referencias

- (1). Foto hecha por @falconsoft extraída de Pixabay.
- (2). ABS. Foto extraída de www.3dinsider.com
- (3). HIPS. Foto extraída de www.syntecshop.com
- (4). Fibra de carbono. Foto extraída de www.motoryracing.com
- (5). Poliestireno expandido. Foto extraída de wikipedia.
- (6). Cellufoam. Foto extraída de www.cellutech.se
- (7). EcoFlo. Foto extraída de www.hoyeseldia.es/ecoflo-la-alternativa-al-poliestireno-expandido
- (8). Poliéster. Foto extraída de www.textilon.es
- (9). Poliamida. Foto extraída de www.serveiestacio.com

- (10). Polioximetileno. Foto extraída de www.ambienteplastico.com
- (11). UHMW. Foto extraída de decatolog.dunhamrubber.com
- (12). Foto hecha por Markus Spiske extraída de Unsplash
- (13). Imagen extraída de página web oficial: <https://www.mwcbarcelona.com/about-2/get-involved-2/>